

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Общероссийская
общественная
организация



АНОР
1992

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ISSN-1810-2883

20'2016



**ТЕМА НОМЕРА: МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОСТЬ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ:
ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ И КОНЦЕПЦИИ УПРАВЛЕНИЯ**

Редакционная коллегия

Главный редактор:	Ю.П. Похолков, президент Ассоциации инженерного образования России, заведующий кафедрой Организации и технологии высшего профессионального образования Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор.
Отв. за выпуск:	С.В. Рожкова, доктор физико-математических наук, профессор Национального исследовательского Томского политехнического университета.
Члены редакционной коллегии:	
Х.Х. Перес	профессор физической химии факультета химической технологии Технического университета Каталонии Школы организации производства.
Ж.К. Куадраду	президент Международной федерации обществ инженерного образования IFEEES, Вице-президент Высшей инженерной школы Порту (ISEP).
М.П. Фёдоров	научный руководитель программы НИУ Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, академик РАН.
Г.А. Месяц	вице-президент Российской академии наук, директор Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (Москва), действительный член, академик РАН.
С.А. Подлесный	советник ректора Сибирского Федерального университета, профессор.
В.М. Приходько	ректор Московского автомобильно-дорожного государственного технического университета (МАДИ), член-корреспондент РАН.
Д.В. Пузанков	профессор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина).
А.С. Сигов	президент Московского государственного технического университета радиотехники, электроники и автоматики, академик РАН.
Ю.С. Карабасов	президент Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», профессор.
Н.В. Пустовой	ректор Новосибирского государственного технического университета, профессор.
И.Б. Фёдоров	президент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (Национального исследовательского университета), академик РАН.
П.С. Чубик	ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор.
А.А. Шестаков	ректор Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета), профессор.



Уважаемые читатели!

Этот номер журнала посвящен междисциплинарности в инженерном образовании.

Понятие междисциплинарности (трандисциплинарности) достаточно общее и отражает не только объединительный характер действий при решении той или иной задачи, но и перенос методов, смыслов и парадигм из одной сферы деятельности (дисциплины) в другую. Особенно востребованной междисциплинарность оказалась в пору применения проблемно-ориентированного и практико-ориентированного подходов для решения задач в науке, инженерном деле, социальной жизни и экономике и политике. Междисциплинарность позволяет не только надеяться на получение нового, иногда уникального результата, но и формулировать новые проблемы, выводить на рынок новые конкурентоспособные решения, результаты и продукцию.

Как тренд, междисциплинарность в инженерном образовании просматривается уже не один десяток лет. Наряду с такими трендами, как фундаментализация, интернационализация, социальная ответственность, устойчивое развитие, тренд междисциплинарности наблюдается в инженерном образовании большинства развитых стран мира. Особенно ярко он проявляется при использовании метода группового проектного обучения.

В тоже время, активная эксплуатация термина «междисциплинарность» именно в образовании, в ряде случаев, приводит к «затертости» и «забалтыванию» самой проблемы. В результате этого вместо реальных результатов внедрения междисциплинарности в образовательный процесс, чаще появляются многостраничные отчеты и бодрые репортажи.

Это обстоятельство послужило импульсом для инициативы со стороны Ассоциации инженерного образования России (АИОР), Казанского национального исследовательского технического университета (ректор – профессор Дьяконов Г.С., первый проректор, член Правления АИОР – профессор Иванов В.Г.) и Национального исследовательского Томского политехнического университета, (ректор, вице-президент АИОР – профессор Чубик П.С.) провести сетевую международную конференцию, посвященную междисциплинарности в инженерном образовании. Инициатива была активно поддержана ПАО «Газпром» (Генеральный спонсор), Министерством образования и науки РФ, рядом инженерных вузов России и Казахстана, таких как РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина (ректор, вице-президент АИОР – профессор Мартынов В.Г.), Донской государственной технической университет (ректор, член правления АИОР – профессор Месхи Б.Ч.), Иркутский национальный исследовательский технический университет (ректор, руководитель Иркутского регионального отделения АИОР – профессор Афанасьев А.Д.), Санкт-Петербургский электротехнический университет (ЛЭТИ) (ректор, член Правления АИОР – профессор Кутузов В.М.), Восточно-Казахстанский технический университет имени Д. Серикбаева (ректор – профессор Шаймарданов Ж.К.).

Соорганизаторами конференции выступили самые авторитетные в инженерном образовании международные организации: Международная федерация обществ инженерного образования (IFEES), Европейская Ассоциация инженерного образования (SEFI), Международная ассоциация инженерной педагогики (IGIP).

http://aeer.ru/ru/conf_irkutsk.htm

В поле зрения участников конференции различные аспекты проблем реализации тренда «междисциплинарность» в инженерном образовании.

Наиболее известными, понятными и, в ряде случаев, успешными примерами реализации принципов междисциплинарности являются:

- создание междисциплинарных кафедр и лабораторий (например, кафедра промышленной и медицинской электроники, биофизики, лаборатория компьютерной лингвистики и пр.)
- разработка междисциплинарных курсов, таких как «Математические методы в экономике», «Молекулярная физиология», «Медицинское материаловедение»,
- организация междисциплинарных исследований, например, в области автоматизации систем управления в социальной сфере и т.п.

В то же время, есть ряд аспектов реализации междисциплинарности в науке, образовании, инжиниринге, которые остаются вне зоны внимания научно-образовательного и инженерного сообщества. Это, например, организация подготовки специалистов для работы в междисциплинарных командах и междисциплинарных проектах. Какими компетенциями должен обладать преподаватель вуза, чтобы обеспечить такую подготовку?

Каким требованиям должны отвечать вузовские топ-менеджеры, руководители структурных подразделений для того, чтобы реализовать подготовку таких специалистов?

Очень важной является проблема поиска и отбора руководителей междисциплинарных проектов. Каким требованиям они должны отвечать? Каки-

ми личными и, возможно, природными данными они должны обладать? Какими критериями и инструментами нужно пользоваться для отбора специалистов с необходимыми компетенциями? Как помочь им развить эти компетенции?

Не менее значимым является и вопрос об организации участия студентов в реальных (с участием работодателей) междисциплинарных проектах в период их обучения в вузе.

В общем, вопросов здесь больше, чем ответов, вот почему вышеназванная международная конференция по этой проблеме связана с надеждой существенно прояснить ситуацию и получить рекомендации по действиям в направлении реализации междисциплинарности в инженерном образовании.

В предлагаемом номере журнала мы публикуем часть материалов, представленных на сетевой международной конференции "SYNERGY". Надеемся, что они не только помогут ответить на поставленные здесь вопросы, но и послужат отправной точкой для дальнейших исследований в этой важной и интересной области.

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



Содержание

<i>От редактора</i>	4
ГЛОБАЛЬНЫЕ ТРЕНДЫ В ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫМИ НАУЧНЫМИ И ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМИ ПРОЕКТАМИ И КОМАНДАМИ	
Повышение квалификации инженеров в исследовательском университете: синергетический эффект традиций и инноваций <i>В.Г. Иванов, С.В. Барабанова, М.Ф. Галиханов, А.Т. Мифтахутдинова</i>	9
Глобальные междисциплинарные команды в инженерном образовании <i>J.C. Quadrado, К.К. Толкачева</i>	16
Управление подготовкой инженеров для работы в междисциплинарных проектах и командах <i>Ю.П. Похолков</i>	23
Междисциплинарность в инженерном образовании в свете международных нормативно-методических документов <i>В.М. Кутузов, В.Н. Павлов, Д.В. Пузанков, С.О. Шапошников</i>	33
Возможный вариант междисциплинарного обучения в системе подготовки инженерных кадров России <i>И.Н. Конохов</i>	42
Вовлеченность учебного процесса в практическую деятельность – главное направление развития современного инженерного образования <i>В.В. Шалай, А.В. Косых, А.В. Мышлявцев, А.О. Штриплинг</i>	46
Междисциплинарный подход в интерактивном самообразовании <i>Р.З. Богоудинова, И.М. Городецкая</i>	52
Междисциплинарное взаимодействие с позиций требований стандарта ISO 9001-2015 <i>М.В. Акулёнок</i>	57
Внедрение технологий преподавателями в образовательный процесс: российский контекст <i>R. Martínez-López, M. Reznichenko, C. Yof, C. Marcelo</i>	62
Компьютер в инженерном образовании: новые возможности в подготовке инженеров для креативной экономики <i>И.В. Макарова, Р.Г. Хабибуллин, А.М. Ушенин, С.А. Михеева, В.С. Карабиев</i>	72
Система совместной профильной подготовки кадров на базе инновационных исследований и разработок <i>И.Р. Кузнецов, В.Н. Малышев, М.Е. Шевченко, О.Г. Петкау, А.Ю. Тараканов</i>	80
Синергетический эффект от создания образовательных кластеров в рамках дополнительного профессионального образования университета <i>А.Г. Захарова, К.О. Пономарева</i>	87
УПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКОЙ СПЕЦИАЛИСТОВ ДЛЯ РАБОТЫ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ КОМАНДАХ И ПРОЕКТАХ	
Формирование профессиональных компетенций в интегрированных программах инженерного образования <i>В.М. Кутузов, Н.В. Лысенко</i>	91
Междисциплинарность в образовании: проектирование образовательных программ <i>А.В. Редин, В.Г. Иванов</i>	96
Создание среды для подготовки специалистов для междисциплинарных научных проектов на примере Центра RASA в Томске <i>Ю.Ш. Сиразитдинова, О.О. Бугаёва</i>	102
Подготовка будущих инженеров для работы в междисциплинарных командах и проектах <i>В.В. Кондратьев</i>	108
Образовательные нормативы – основа формирования междисциплинарного интегративного модуля <i>Г.В. Букалова</i>	114

Командная работа в комплексной инженерной деятельности <i>О.Н. Тимофеев</i>	120
Особенности организации СРС в программах подготовки по направлению «Электроника и нанoeлектроника» <i>М.В. Акулёнок, А.В. Железнякова</i>	128
Современные подходы к оцениванию общекультурных и профессиональных компетенций: междисциплинарный аспект <i>Г.И. Ибрагимов, Е.М. Ибрагимова</i>	133
Адаптация образовательных программ подготовки бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» к современным стандартам <i>В.А. Дубенецкий, А.Г. Кузнецов, В.В. Цехановский</i>	139
Формирование глобальной профессиональной иноязычной компетентности на основе интегративного подхода как важный фактор подготовки будущего нефтяника к работе в междисциплинарной команде <i>Т.А. Старшинова, В.Г. Иванов, О.А. Ларионова</i>	146
Взаимодействие научно-технических и экономических факторов в управлении качеством <i>В.П. Семенов</i>	154
Междисциплинарность при практико-ориентированной подготовке бакалавров в соответствии с подходом CDIO <i>А.М. Боронахин, А.А. Минина, Р.В. Шалымов</i>	159
ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ КОМПАНИЙ И ВУЗОВ ПО ФОРМИРОВАНИЮ И ВЫПОЛНЕНИЮ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ПРОЕКТОВ	
Содействие развитию научно-исследовательского сотрудничества между университетами и предприятиями Чешской Республики <i>L. Musilek</i>	164

Ключевое взаимодействие между промышленностью и академическим сообществом для создания еждисциплинарных реальных студенческих проектов <i>P.A. Sanger</i>	170
Обучение студентов в виртуальной среде профессиональной деятельности на примере междисциплинарного тренинга <i>В.С. Шейнбаум, П.В. Пятибратов, М.С. Хохлова, Д.В. Гришин, А.А. Пельменёва</i>	178
Эффективное междисциплинарное образование для взрослых, ориентированное на промышленность: комбинация андрагогики и проектно-ориентированного обучения <i>I. Pavlova, V.G. Ivanov, P.A. Sanger</i>	188
Подготовка бакалавров машиностроения по управлению междисциплинарными проектами в условиях сетевого взаимодействия <i>М.А. Лошилова, М.С. Вайчук</i>	194
СТУДЕНТЫ, АСПИРАНТЫ И ПРЕПОДАВАТЕЛИ В МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫХ ПРОЕКТАХ И КОМАНДАХ	
Подготовка преподавателей к обучению будущих инженеров на основе междисциплинарного подхода <i>В.В. Кондратьев, В.Г. Иванов</i>	199
Модернизация преподавания математики как важнейшей составляющей междисциплинарности в инженерном образовании <i>В.И. Швецов, С. Сосновский</i>	207
Дополнительное профессиональное образование студентов в технологическом университете на основе междисциплинарного подхода <i>Ф.Т. Шагеева, В.Г. Иванов</i>	213
Повышение эффективности подготовки молодых специалистов для аппаратостроительных и ремонтно-монтажных предприятий <i>Р.Г. Аблеев, Э.Р. Аблеев, Э.В. Бакиева, М.А. Лобанов</i>	218

Психолого-педагогическое межкультурное исследование особенностей учебной мотивации студентов инженерных вузов в России и США Ф.А. Сангер, И.М. Городецкая, В.Г. Иванов	224
Опыт и перспективы подготовки преподавателей к работе по междисциплинарным проектам на системной основе ФСА и ТРИЗ В.В. Лихолетов, Б.В. Шамаков	231
Удовлетворенность студентов качеством образования как фактор синергии Р.З. Богоудинова, В.Г. Иванов, Д.Н. Мингазова, О.Ю. Хацринова	243
Профессиональная идентичность как фактор формирования профессиональной мобильности М.Г. Резниченко, В.И. Стычкова	248
Синергичность междисциплинарного подхода в практике преподавания гуманитарных дисциплин А.М. Богатова	252
Реализация междисциплинарных связей в нравственном воспитании личности студента инженерного вуза в системе гуманитарной подготовки Е.Н. Тарасова	257
Влияние междисциплинарного образования на компетентность инженеров А.В. Szarka	264
МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ПРОЕКТЫ В ОБЛАСТИ РЕСУРСО-ЭФФЕКТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	
Междисциплинарный подход при формировании компетенции социальной ответственности J.J. Perez	275

Разработка экологически безопасной технологии утилизации коллоидных осадков целлюлозно-бумажной промышленности А.В. Богданов, А.С. Шатрова, О.А. Качор	281
Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов на основе междисциплинарного подхода А.И. Ирисметов	287
ЛИЧНОСТЬ РУКОВОДИТЕЛЯ В УПРАВЛЕНИИ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫМИ ПРОЕКТАМИ	
Руководитель проекта: каким он должен быть? А.А. Дульзон	292
Зависимость управления междисциплинарным проектом от разности корпоративных культур П.А. Подрезова, В.М. Кизеев	298
Лидерство и корпоративная культура, оценка их влияния на экономический рост компаний М.С. Вайчук	306
Наши авторы	313
Summary	323
Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)	333
Реавторизация АИОР на присвоение Европейского знака качества «EUR-ACE Label»	350

Повышение квалификации инженеров в исследовательском университете: синергетический эффект традиций и инноваций

Казанский национальный исследовательский технологический университет
В.Г. Иванов, С.В. Барабанова, М.Ф. Галиханов, А.Т. Мифтахутдинова

В статье рассматриваются инновационные процессы в сфере дополнительного профессионального образования инженерно-технических кадров, базирующиеся на современной государственной образовательной политике, обновленных технологиях обучения и междисциплинарных подходах. В качестве положительной модели предложен опыт КНИТУ по модернизации и развитию программ повышения квалификации в процессе взаимодействия с бизнес-партнерами.

Ключевые слова: повышение квалификации, инженерное образование, государственная программа, дистанционные образовательные технологии.
Key words: staff development, engineering education, state educational program, distance learning technologies.

Своеобразным образовательным феноменом и эффективной моделью частно-государственного партнерства в России становится система повышения квалификации и профессиональной переподготовки инженерно-технических кадров. Развитие этого направления деятельности образовательных организаций получило мощную поддержку благодаря новой государственной политике в сфере инженерного образования и фактически стало новым образовательным проектом. Известно, что одной из особенностей развития образовательной системы России является обязательная поддержка государства – организационная, финансовая – на основе федеральных нормативных правовых актов, при участии региональных институтов власти и бизнеса [1]. В сфере повышения квалификации инженерных кадров она была обеспечена в 2012 г. в качестве Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012-2014 гг. (далее – Программа Р) [2], которая поначалу была ориентирована только на инженеров промышленных предприятий.

Уже со следующего года многие производственные организации России, оценив преимущества модели повышения квалификации, предложенной Программой Р, стараются организовать обучение своих работников в подобном формате. В качестве примера можно привести опыт взаимодействия Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ) и предприятий Камского инновационного территориально-производственного кластера (КИТПК), расположенных в Республике Татарстан, Россия. Ему во многом способствует Программа поддержки КИТПК на 2013-2016 гг. (Программа К) и необходимое софинансирование за счет федерального бюджета [3].

Система повышения квалификации инженеров, сложившаяся в КНИТУ, хорошо представлена в целом ряде публикаций [4-6]. Однако новый импульс ее развития благодаря государственным программам обеспечивает постоянный материал для исследований. Предмет исследования в настоящей статье – анализ развития дополнительных профи-



В.Г. Иванов



С.В. Барабанова



М.Ф. Галиханов



А.Т. Мифтахутдинова

ональных программ этого профиля, их влияние на практику образовательной деятельности вузов и на усиление их взаимодействия с бизнес-партнерами.

Программа Р стала ключевым документом, свидетельствующим о неизбежности, необходимости и эффективности паритетного участия государства, образования и бизнеса в формировании профессиональной инженерно-технической элиты. Ее реализация на 2/3 финансировалась федеральным бюджетом. 30% от стоимости Программы, или 50% от бюджетных затрат, финансировались предприятием, в том числе путем покрытия расходов на командирование слушателей к месту проведения занятий и на стажировки. Структура программы включала обучение в формате лекций и практических занятий (от 72 часов), итоговую аттестацию, стажировку в России (до 50% слушателей) и стажировку за рубежом (до 30% слушателей).

С 2014 г. программа изменила свой статус – она была передана в ведение Министерства образования и науки России (далее – программа V) [7]. При этом структура образовательной программы не изменилась, она включает в себя теоретическое и практическое обучение (72 ч.), стажировку 20% слушателей на предприятиях и в научных центрах России, 10% слушателей отправляются на стажировку за рубеж. Однако финансовое бремя теперь распределено поровну, размер софинансирования: соответствует расходам федерального бюджета.

Изменения также коснулись и состава обучающихся. Теперь в их числе могут быть не только инженеры, но и инженерно-технические работники – так называемое среднее звено (по российской шкале). Кроме того, участниками программы на стадии обучения могут быть студенты магистратуры или аспирантуры. В состав лиц, выезжающих на стажировку, могут включаться преподаватели программы.

Исследования, проводимые авторами с 2013 г., позволяют оценить позитив-

ные изменения в деятельности КНИТУ в сфере повышения квалификации инженерных кадров и не только, выявить преемственность в организации образовательного процесса в рамках четырех программ (Р, V, К и G, о которой будет сказано ниже) и их влияние на образовательную деятельность вуза в целом.

Университет участвует в программе Р с 2013 г. В рамках программы за два года было реализовано 7 дополнительных профессиональных программ повышения квалификации. Участие в этих программах способствовало повышению квалификации самих преподавателей, позволило изучать передовой опыт в ведущих мировых научных и образовательных центрах, на ведущих предприятиях отрасли, совершенствовать образовательные технологии.

Эти программы потребовали совершенно нового подхода к обучению слушателей, поскольку все они – квалифицированные специалисты, которые хотят освоить технологии и опыт родственного по профилю предприятия или ведущего зарубежного научного и образовательного центра. Заказчики также придирчиво оценивали предложенные программы с точки зрения развития профессиональных компетенций слушателей и приобретения ими новых квалификаций. Все программы разрабатывались с учетом возможности их использования в основном учебном процессе для студентов КНИТУ.

Опыт реализации Программы показал, что вузовские преподаватели также нуждаются в приобретении новых компетенций и профессиональных навыков для обеспечения соответствия современным требованиям образования, науки и производства. Поэтому университет направлял лучших преподавателей на стажировку в составе групп, выезжающих на предприятия России и за рубеж в рамках Программы, – поначалу за счет бюджета университета.

Новый формат программы поставил целый ряд педагогических задач. Теперь

в рамках одной программы можно обучать инженеров и технических специалистов – в разных группах. Участие студентов в программе в качестве слушателей и необходимость формирования идентичных итоговых компетенций у разных групп слушателей обусловили разработку гибких адаптивных образовательных технологий.

Исследование показало необходимость оценки практики реализации программ Р и V в университете с учетом результатов их мониторинга в масштабах Российской Федерации. Не случайно ответственный за него Национальный фонд подготовки кадров (National Training Foundation) выпустил по его итогам 60-страничный документ о правилах отчетности [8]. Автономия вузов должна сочетаться с интересами государства, общества и предприятий-заказчиков.

На основе сравнительного анализа 18 программ, разработанных в университете в 2013–2016 гг. в рамках реализации государственной политики повышения квалификации инженерных кадров нами подготовлены собственные рекомендации по разработке дополнительных профессиональных программ для смешанных групп слушателей, обеспечивающих на основе профессиональных стандартов формирование необходимых для работодателей компетенций. Участие заказчиков в финансировании программ в формате частно-государственного партнерства предполагает последовательное развитие договорных отношений даже при условии отсутствия дальнейшего государственного финансирования. Субъекты Российской Федерации также создают новые модели частно-государственного партнерства на основе описанного выше позитивного опыта.

Как уже было сказано выше, в Республике Татарстан десятки предприятий объединены в Камском инновационном территориально-производственном кластере (КИТПК), отраслевой специализацией которого является нефтегазопере-

работка, нефтехимия и автомобилестроение. Особая роль инновационно-образовательных кластеров в развитии регионов объясняется преимуществами кластера как интегрирующего звена заинтересованных сторон в целях повышения экономической эффективности и конкурентоспособности региона. Создание подобных кластеров связано с необходимостью объединения организаций по определенному критерию для достижения определенных целей. Так, Программа К подразумевает формирование долгосрочного спроса и интереса предприятий региона к инновациям, укрепление их на внутреннем и на внешнем рынках. Поскольку основным направлением деятельности этого кластера является нефтехимия и нефтепереработка, особая роль в решении его задач отводится КНИТУ, одному из ведущих вузов в данной области как в регионе, так и в стране в целом. КНИТУ также является ведущим вузом отраслевого научно-образовательного кластера, интегрируя начальное, среднее, высшее и дополнительное профессиональное образование и инновационную деятельность Республики Татарстан в сфере нефтехимии. Университет давно и последовательно отстаивает позицию, согласно которой именно вуз должен быть базой дополнительного профессионального образования (ДПО), поскольку он обладает существенным опытом и в подготовке кадров, и в проведении исследований по различным направлениям, прежде всего, в области химии, нефтепереработки, нефтехимии, наноматериалов и т.д.

Известно, что подготовка, переподготовка и обучение сотрудников – это один из ключевых элементов эффективного развития предприятия и всей отрасли в целом. Крайне актуально для внедрения инновационных процессов проектное обучение. Отличием программы развития КИТПК является возможность, наряду с повышением квалификации, профессиональной переподготовки работников организаций – участников

кластера по направлениям реализации программ развития этих предприятий.

Взяв за основу структуру образовательных курсов Программ Р и V, разработчики программ повышения квалификации К включили в их содержание теоретическое и практическое обучение (72 ч.), стажировку не менее 20 % слушателей на предприятиях и в научных центрах России и не менее 10% слушателей – в мировых научных или производственных центрах. Финансирование обучения распределено следующим образом: 90% – расходы федерального бюджета (в рамках поддержки деятельности КИПТК) и 10% – расходы предприятия.

В 2013-2016 гг. КНИТУ провел обучение сотрудников КИПТК по 7 программам (из них по двум – неоднократно) для более 200 специалистов предприятий, входящих в кластере. Одна из наиболее востребованных программ – «Современные полимерные наноконпозиционные материалы», и это не случайно. Во-первых, производство и переработка полимерных композитов является специализацией абсолютного большинства предприятий КИПТК. Во-вторых, программа «Современные полимерные наноконпозиционные материалы» включена в базу данных лучших программ России в рамках реализации Программы Р. В-третьих, данная программа реализуется ежегодно, что позволяет наглядно и корректно сравнивать результаты обучения при изменении количества слушателей, после корректировки и модификации курса (например, с целью формирования у специалистов инновационных компетенций, не предусмотренных основными образовательными стандартами).

Эта программа включает также стажировку в ФГУП «ВИАМ» ГНЦ РФ (г. Москва) – ведущем центре России по полимерному композитам. Для стажировки за рубежом было организовано посещение специализированного научно-образовательного центра «COMPOSITEC» (Savoie technolac), Франция.

Следует особо отметить интегриро-

ванный характер программ дополнительного образования, реализуемых в рамках кластера: все они разрабатывались в соответствии с алгоритмом подготовки и реализации программ ДПО для работников организаций производственной сферы на базе национального исследовательского университета и с учетом требований заказчика в привязке к конкретным производственным реалиям [9, 10]. Так, выше уже была отмечена необходимость модификации программ ДПО для специалистов КИПТК, предприятия которого ориентированы на инновационную деятельность. Представляется, что в этих случаях в программы ДПО необходимо включать комплекс методов и образовательных технологий, направленных на развитие креативных навыков, чувствительности к проблемным ситуациям, навыков эффективной командной и индивидуальной работы над конкретными проектами, поиска оптимальных решений в условиях неопределенности или риска, умений интерпретировать результаты деятельности и других составляющих инновационной компетенции.

Поскольку инновационность предполагает наличие компетенций как в сфере восприятия и осмысления, так и в области модификации и внедрения новых креативных идей, то в практике развития инновационной компетентности могут быть использованы процедуры, направленные на развитие двух ее указанных аспектов. С одной стороны, необходимо направить усилия на повышение чувствительности субъекта к новому и нестандартному, а с другой – на развитие способности оперировать результатами творческой деятельности, дорабатывать их, адаптировать, внедрять и распространять [11].

Для достижения этой цели был также усилен интерактивный компонент обучения. Наряду с традиционными формами в программы ДПО были включены занятия в формате тренингов, мастер-классов, «перевернутых классов» с после-

дующими дискуссиями. Преподаватели используют образовательные технологии, позволяющие дифференцировать и индивидуализировать программу, делать ее более гибкой и адаптивной с учетом потребностей обучающихся и запросов предприятий: проблемное, модульное, проектное обучение, образование в сотрудничестве.

В качестве начального модуля во многие программы с учетом опыта обучения слушателей из различных организаций включен курс «Тренинг инновационного взаимодействия в рабочей группе». Его основной задачей является формирование установки на предстоящее обучение, создание инновационно-креативной и деятельностно-активной образовательной среды, актуализация соответствующей мотивации и осознание необходимости развития инновационных компетенций в условиях профессиональной деятельности на предприятиях кластера.

В программы наряду с информационно-лекционным блоком включены задачи-кейсы, основанные на практике реального производства и ориентированные на выявление проблемных зон; мотивационная деловая игра; работа в микрогруппах; групповая дискуссия и др.

Важным результатом совместной деятельности по развитию инновационных образовательных технологий стало формирование банка программ с использованием дистанционных образовательных технологий. Этому во многом способствовало определение КНИТУ в качестве базового вуза ПАО «Газпром» и развитие сотрудничества на основе ежегодных договоров пожертвования с корпорацией (программа G).

Разработка программ повышения квалификации «Автоматизация технологических процессов и производств», «Коррозия и защита трубопроводов», «Метрологическое обеспечение средств автоматизации», «Эксплуатация и обслуживание оборудования компрессорных станций» проводилась с декабря 2015

года по апрель 2016 года, ко всем программам было подготовлено электронное учебно-методическое обеспечение, размещенное в специально созданной информационно-образовательной среде – Системе дистанционного обучения (СДО) <http://idpo.kstu.ru>.

К разработке электронного учебно-методического материала (контента) к тестируемым программам был привлечен обширный состав преподавателей ведущих вузов и практикующих специалистов дочерних обществ ПАО «Газпром», всего 13 человек. Одна программа разрабатывалась одним преподавателем от начала до конца, другие включали в себя модули, подготавливаемые 5-7 преподавателями. Как и вышеописанные программы повышения квалификации, все программы для Газпрома носят ярко выраженный междисциплинарный характер.

Готовность к участию выразили 12 дочерних обществ ПАО «Газпром» от Краснодара до Сахалина. Участники апробации представили пожелания и предложения для дальнейшей работы над курсом, с которыми также можно ознакомиться на сайте. Внедрение инновационных образовательных технологий было не простым для слушателей: из заявленных 83 участников апробации 13 специалистов к обучению не приступили, 6 слушателей не завершили обучение.

Подводя некоторые итоги, хочется констатировать главное: качество программ КНИТУ и работы, проделанной в 2013-2014 гг., было подтверждено пакетом заказов от предприятий-партнеров на 2015 г. в преддверии анонсированной программы V. В 2016 г., несмотря на экономический кризис, вновь был увеличен заказ университету на программы повышения квалификации на основе софинансирования, в том числе в рамках Программ К и G. Причиной этого стала не только политика импортозамещения, но и устойчивый высокий рейтинг программ у их слушателей. Смешанный со-

став групп обучающихся, сочетание актуальных научно-прикладных вопросов, использование современных образовательных технологий, базы стажировок в ведущих российских и зарубежных цен-

трах – все это позволяет моделировать уникальное содержание образовательных программ, аккумулирующие интересы и возможности всех заинтересованных участников.

ЛИТЕРАТУРА

1. Barabanova, S.V. On the role of public policy in engineering education: Russian tendencies [Electronic resource] / S.V. Barabanova, V.G. Ivanov, O.I. Lefterova // ICL 2014: Proc. of 2014 Int. conf. on Interactive Collaborative Learning, Dubai, UAE, 3–6 Dec. 2014. – S. 1.: IEEE, 2014. – P. 601–604. <http://dx.doi.org/10.1109/ICL.2014.7017809>
2. О Президентской программе повышения квалификации инженерных кадров на 2012–2014 гг.: указ Президента Рос. Федерации от 7 мая 2012 г. № 594 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2012. – № 19. – Ст. 2331.
3. Программа поддержки Камского инновационного территориально-производственного кластера на 2013–2016 годы [Электронный ресурс]: утв. Постановлением Кабинета Министров Республики Татарстан от 03 сент. 2013 г. № 624. – Казань, 2013. – 67 с. – URL: http://mert.tatarstan.ru/rus/file/pub/pub_195663.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
4. Дьяконов, Г.С. Подготовка инженеров в исследовательском технологическом университете в контексте новых вызовов и проблем инженерного образования / Г.С. Дьяконов, В.Г. Иванов, В.В. Кондратьев // Вестн. Каз. технол. ун-та. – 2013. – Т. 16, № 23. – С. 7–12.
5. Барабанова, С.В. Повышение квалификации инженерных кадров: организационные новации и образовательные технологии / С.В. Барабанова, В.Г. Иванов, О.Ю. Хацринова // Высш. образование в России. – 2014. – № 6. – С. 43–50.
6. New trends in training engineers in Russia [Electronic resource] / V.G. Ivanov, V.M. Zhurakovski, S.V. Barabanova, M.F. Galikhanov, M.S. Suntsova // 2015 ASEE Int. Forum, Seattle, WA, 14 June 2015. – S. I, s. n., cop. Amer. Soc. Eng. Education, 2015. – P. 19.24.1 – 19.24.6. – URL: <https://peer.asee.org/new-trends-in-training-engineers-in-russia>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
7. Ведомственная целевая программа «Повышение квалификации инженерно-технических кадров на 2015–2016 годы» [Электронный ресурс]: утв. приказом Минобрнауки Рос. Федерации от 12 мая 2015 г. № 490. – Москва, 2015. – 20 с. – URL: <http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/7301/%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB/6160/%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BA%D0%B0%D0%B7%20%E2%84%96%20490%20%D0%BE%D1%82%2012.05.2015.pdf>, свободный (дата обращения: 17.05.2016).
8. Программа повышения квалификации инженерно-технических кадров [Электронный ресурс]: сайт. – М., cop. Мин-во образования и науки Рос. Федерации, 2012. – URL: <http://engineer-cadry.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
9. Galikhanov M.F. Complex approach for preparation and implementation of continuous professional education programs in technological university [Electronic resource] / M.F. Galikhanov, A.A. Guzhova // ICL 2013: Proc. of 2013 Int. conf. on Interactive Collaborative Learning, Kazan, 25–27 Sept. 2013. – S. 1.: IEEE, 2013. – P. 54–55. <http://dx.doi.org/10.1109/ICL.2013.6644535>
10. The role of the presidential program of training engineers in improvement of the research university educational activities [Electronic resource] / V.G. Ivanov., S.V. Barabanova, M.F. Galikhanov, A.A. Guzhova // ICL 2014: Proc. of 2014 Int. conf. on Interactive Collaborative Learning, Dubai, UAE, 3–6 Dec. 2014. – S. 1.: IEEE, 2014. – P. 420–423. <http://dx.doi.org/10.1109/ICL.2014.7017809>
11. Concept of implementing the programs of additional professional education within the cluster system [Electronic resource] / A. Ilyasova, M. Galikhanov, V. Ivanov, F. Shageeva, I. Gorodetskaya // Proc. 122nd ASEE Annu. Conf. & Exposition, June 14–17, 2014, Seattle, WA, USA. – S. I.: cop. Amer. Soc. Eng. Education, 2015. – 10 p. – URL: <https://www.asee.org/public/conferences/56/papers/14065/download>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).

Глобальные междисциплинарные команды в инженерном образовании

Высшая инженерная школа Порто (ISEP)

J.C. Quadrado

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

Ассоциация инженерного образования России

К.К. Толкачева



J.C. Quadrado



К.К. Толкачева

Мультидисциплинарный подход, который также включает в себя глобально обусловленную междисциплинарность, обсуждается в контексте инженерного образования с начала 21 века. В мировом сообществе не ведется споров о важности междисциплинарного подхода для инженеров, основным вопросом остается как применить теорию на практике как при разработке учебных планов образовательных программ, так и непосредственно в процессе обучения. Проблемно-ориентированное обучение и инициатива CDIO являются конструктивистскими подходами, которые обращают особое внимание на эти вопросы. В данной статье мы рассмотрим какими способами возможно преодолеть социальную дистанцию, возникающую в глобальных междисциплинарных командах, работающих в области образования, и кроме того, насколько серьезным становится этот вызов для лидера глобальной междисциплинарной команды. Управление социальной дистанцией играет первостепенную роль при попытке выявления социальной разобщенности и ее успешного преодоления. Этот подход включает в себя несколько основных составляющих, в том числе: структуру, процесс, язык, идентичность и используемые технологии. Успех мультидисциплинарного и междисциплинарного обучения зависит от общей динамики команды. Различные стратегии, призванные улучшить работу междисциплинарных команд в инженерном образовании, представлены в статье.

Ключевые слова: междисциплинарные команды, инженерное образование, управление, лидер команды, социальная дистанция.

Key words: interdisciplinary teams, engineering education, management, team leader, social distance.

1. Междисциплинарные команды в глобальном контексте

Для того, чтобы добиться успеха в мировой экономике сегодня, все больше и больше инжиниринговых компаний полагаются на географическое распределение рабочей силы. Они создают команды, которые способны на лучшее выполнение своих функций, готовые предложить передовой опыт со всего мира в сочетании с глубоким знанием локальных наиболее перспективных рынков. Компании опираются на преи-

мущества международного разнообразия, объединяя людей из разных культур с различным опытом работы и видением путей ответа на возникающие стратегические и организационные вызовы. Все это помогает многонациональным компаниям конкурировать в современной бизнес-среде [1].

Но менеджеры университетов, которые на самом деле управляют инженерным профессорско-преподавательским составом, как правило, не настолько сосредоточены на создании глобальных команд для инженерного образования в

отличие от существующей тенденции в создании глобальных исследовательских команд [2]. Создание успешных рабочих групп является достаточно трудной задачей, даже когда все члены команды местные и находятся на одной территории (в одних офисных помещениях). Но когда члены команды представлены людьми из разных стран, с отличающимся профессиональным опытом и физически находятся в разных местах, связь может быстро ухудшиться, может наступить недопонимание, и сотрудничество может перерасти в недоверие. Это становится еще более очевидным в академической среде, где функционирование междисциплинарной рабочей группы уже не простая задача.

Одно из основных отличий между глобальными междисциплинарными командами, которые успешно работают и теми, которые не смогли, заключается в уровне социальной дистанции, степени эмоциональной связи между членами команды. В случае, когда люди в команде работают в одном и том же месте, уровень социальной дистанции, как правило, низкий. Даже если они происходят из разных научных или профессиональных областей, люди могут взаимодействовать формально и неформально, выравнивая и укрепляя уровень доверия

[3]. Они пришли к общему пониманию того, что означают определенные типы поведения, и они чувствуют себя едиными и близким по духу, что способствует хорошей командной работе. В тоже время сотрудники, которые географически удалены друг от друга, не могут легко взаимодействовать и выстраивать общение, поэтому они испытывают высокий уровень социальной дистанции и предпринимают усилия для обеспечения эффективного взаимодействия. Таким образом снижение уровня социальной дистанции, становится основной управленческой задачей для лидера глобальной междисциплинарной команды. Управление социальной дистанцией играет первостепенную роль при попытке выявления социальной разобщенности и ее успешного преодоления. Этот подход включает в себя несколько основных составляющих, в том числе: структуру, процесс, язык, идентичность и используемые технологии как показано на рис. 1. В этой статье мы опишем некоторые из возможных дисфункций глобальных междисциплинарных команд и опишем меры, которые успешные руководители могут предпринять, чтобы устранить возникающие проблемы или, в первую очередь, предотвратить их появление.

Рис. 1. Управление социальной дистанцией



2. Структура и восприятие власти

В контексте глобальных междисциплинарных команд в области инженерного образования, структурными факторами, определяющими социальную дистанцию, являются расположение и количество рабочих мест, где базируются члены команды и количество преподавателей, которые работают в каждом из них.

Основным вопросом здесь является восприятие власти. Если большинство членов команды находятся, например, в Соединенных Штатах Америки (США), с двумя или тремя в России и в Португалии, может быть ощущение, что члены команды США имеют больше власти. Этот дисбаланс создает отрицательную динамику. Люди, представляющие некое большинство, могут чувствовать некую неприязнь к группе меньшинства, полагая, что последние попытаются уйти от ответственности или внести меньший вклад, относительно справедливого распределения. В тоже время, в группе меньшинства могут полагать, что большинство будет посягать и на ту малую долю власти и право голоса, что у них есть.

Для того чтобы исправить дисбаланс в восприятии власти между различными группами, лидер глобальной междисциплинарной команды должен донести до

всех три ключевых сообщения: кто мы; что мы делаем; я здесь для вас (рис. 2).

Важно, чтобы отвечая на вопрос «кто мы» было понимание, что команда является единым целым, хотя отдельные члены могут сильно отличаться друг от друга. Лидер должен стимулировать чувствительность к различиям, но искать способы их преодоления и стремиться к обеспечению единства. Для того чтобы объединить людей, лидер глобальной междисциплинарной команды должен создать возможности для сотрудников поговорить о своих культурах, поддерживать политику нулевой терпимости к проявлениям культурной нечувствительности.

Отвечая на вопрос «что мы делаем», важно напомнить членам команды, что они разделяют общую цель и направить их энергию на объединение команды или достижение академических целей. Лидер должен периодически подчеркивать, насколько работа каждого вписывается в общую стратегию и ведет к получению передовых знаний. Например, во время еженедельного координационного совещания в формате видеоконференции, лидер команды может проанализировать эффективность работы команды относительно достижения поставленных целей. Лидер может также обсудить уровень коллективной сосредоточенности и приоритетности целей для того, чтобы про-

Рис. 2. Ключевые сообщения



должить инновационную деятельность.

Говоря о ключевом сообщении «я здесь для вас», необходимо, чтобы находящиеся далеко от лидера члены команды имели возможность частого контакта с ней или с ним. Короткий телефонный звонок или письмо по электронной почте может оказать значительное влияние, показывая, что важен вклад каждого. При этом команда оценит его/ее внимание и в результате станет более сплоченной.

3. Процесс и важность эмпатии

Очевидно без лишних слов, что эмпатия помогает уменьшить социальную дистанцию. Если коллеги могут приятно провести время, поговорив о работе или о личных делах за кружкой хорошего чая, они более склонны развивать эмпатию, которая помогает им затем взаимодействовать продуктивно в более-формальном контексте. Поскольку географически удаленные друг от друга члены команды не имеют регулярных личных контактов, у них создается меньше условий развития чувства взаимопонимания. Для того чтобы способствовать этому, лидеры глобальных междисциплинарных команд мировые лидеры команды должны убедиться, что в процессе переговоров возникают следующие «преднамеренные моменты»: отзывы о рутинных делах; неструктурированное время для высказывания несогласия.

3.1. Отзыв о рутинных делах

Встречи лицом к лицу один из возможных вариантов, но не единственный способ узнать о влиянии рутинных дел на достижение запланированных результатов. Для удаленных членов команды также можно использовать телефон, электронную почту или даже проводить видеоконференции, чтобы согласовать многие аспекты и поинтересоваться, как идет сотрудничество. Дело в том, что лидеры и члены глобальных междисциплинарных команд должны активно заниматься рефлексией или иметь представление о том, как их воспринимают другие члены команды.

3.2. Неструктурированное время

Вспомните одну из последних встреч лицом к лицу. Какая была атмосфера в течение первых нескольких минут до начала официальной дискуссии? Были ли люди, обменивающиеся комментариями о погоде за окном, рассказами о детях, открытии нового ресторана в городе? Подобные неструктурированные связи, как это положительно, даже когда люди разбросаны по всему миру, обычный короткий разговор по-прежнему является верным средством для укрепления доверия. Особенно во время первых встреч, возьмите на себя ведущую роль в инициировании неформальной дискуссии по рабочим и нерабочим вопросам, которые позволят членам команды познакомиться со своими удаленными коллегами.

3.3. Время, чтобы высказать несогласие

Лидеры должны поощрять среди членов команды возможность высказывать свое несогласие с задачами или процессом, согласно которому они должны выполняться. Сложность, разумеется, может вызвать вопрос о том, как «охладить» ход дискуссии. Если провести совещание в виде мозгового штурма, то снижается риск того, что люди будут чувствовать себя поставленными перед выбором в жесткие условия. Вместо этого они будут видеть приглашение для оценки вопросов повестки дня и возможность внести свой вклад, высказав свои идеи. В этом случае лидеру необходимо продумать формат дискуссии, чтобы узнать мнение каждого члена команды по каждой теме, которую Вы обсуждаете. Начните с тех, которые имеет наименьший статус или опыт работы с командой, так чтобы они не чувствовали себя запуганными комментариями других. Поначалу может показаться, что это пустая трата времени, но если вы узнаете целый ряд мнений, то сможете принять более обоснованные решения и получить одобрение от большего числа людей.

4. Язык и препятствия в общении

Хорошее общение среди коллег способствует эффективному обмену знаниями, принятию решений, координации и, в конечном счете, повышению производительности. Но в глобальных командах различные уровни владения выбранным языком в качестве общего для всех неизбежны, и, вероятно, это может усилить социальную дистанцию. Члены команды, которые обладают большими навыками общения на общепринятом языке (обычно английский) часто оказывают наибольшее влияние, в то время как те, кто говорит менее свободно, часто проявляют замкнутость и выбывают [4]. Стараясь смягчить подобный негативный эффект, необходимо настаивать на том, что все члены команды должны соблюдать три правила общения на встречах: ослабить доминирование; усилить вовлеченность; балансировать степень всеобщего взаимодействия.

4.1. Ослабить доминирование

Сильные ораторы должны согласиться, чтобы замедлить свой темп речи и использовать меньше идиом, жаргонных терминов, специальных терминов, эзотерических ссылок при обращении к команде. Они должны делать комментарии, ограничиваясь установленными временными рамками в зависимости от интенсивности встречи и предмета обсуждения. Они должны искать подтверждение того, что были поняты остальными, а также внимательно слушать, перефразируя высказывания других людей для разъяснения или акцентирования внимания.

4.2. Усилить вовлеченность

Менее свободно говорящие на языке члены команды следят за частотой своих ответов на встречах, чтобы гарантировать свой вклад. Не позволяйте им говорить только на родном языке, обращаясь к товарищам по команде с просьбой перевести, так как это может оттолкнуть других. Как и свободно говорящие члены команды, те, кто имеет меньше

навыков владения языком, всегда должны убеждаться в том, что их все поняли. Точно также, слушая речь других, они должны иметь возможность сказать, что они что-то не поняли. Тем, для кого язык встречи не является родным, подобный подход может показаться слишком требовательным, однако выполнение таких правил препятствует возникновению изоляции в общении.

4.3. Балансировать степень всеобщего взаимодействия

Получить обещание о соблюдении правил проведения и участия в дискуссии – это просто, а вот добиться выполнения этих обязательств требует активных управленческих действий. Лидеры глобальных команд должны отслеживать и предпринимать целенаправленные меры по вовлечению менее активных участников в дискуссию. Иногда может возникнуть необходимость ослабления доминирования носителей языка, сбавить их темп. Чтобы гарантировать, что предложения и взгляды менее свободно говорящих коллег будут услышаны.

Лидер может попытаться разработать собственную тактику для своей команды и создать «Правила участия и взаимодействия на командных встречах».

5. Идентичность и несовпадение представлений

Междисциплинарные команды глобального масштаба работают наиболее гладко, когда члены команды осознают, откуда родом их коллеги. Тем не менее, понять для себя личность каждого и суметь наладить отношения далеко не просто. Люди характеризуют себя по многим параметрам: возраст, пол, национальность, этническое происхождение, религия, профессия, политические взгляды и т.д. И хотя поведение может казаться очевидным и понятным, конкретные модели поведения могут означать совсем разные вещи в зависимости от идентичности человека. Недопонимание является основным источником социальной дистанции и недоверия, а мировые лидеры междисциплинарной команды долж-

ны повышать осведомленность каждого о каждом. Это предполагает взаимное изучение и обучение [5].

При адаптации к новой культурной среде, подкованный лидер будет избегать делать предположения, основанные на догадках о том, что означает то или иное поведение. Сделайте шаг назад, чтобы посмотреть и послушать. Например, в Америке, кто-то говорит: «Да, я могу это сделать», вероятно, это означает, что он/она хочет и может сделать то, о чем вы попросили. При этом в Индии то же самое утверждение может просто означать, что он/она хочет попробовать это сделать, а не уверенность в успешном результате. Поэтому прежде чем делать выводы, необходимо задать много вопросов. В только что приведенном примере вы можете сначала «прощупать почву», чтобы понять ожидает ли член команды каких-либо проблем или нуждается в дополнительных ресурсах. Запрашиваемая для этих целей информация может дать более полное представление о том, как человек в действительности воспринимает поставленную перед ним задачу.

В этой модели каждый является одновременно учителем и учеником, что позволяет людям выйти за рамки традиционных ролей. Члены команды берут на себя больше ответственности за развитие команды в целом. Лидеры учатся допускать возможность своего несовершенства, и, таким образом, более вероятно, что они будут корректировать свой стиль управления, чтобы удовлетворить потребности команды. скорректировать свой стиль, чтобы отразить потребности команды. Они наставляют, но в тоже время содействуют, помогая членам команды проанализировать свои наблюдения и понять идентичность друг друга.

6. Технологии и проблема коммуникации

Вопрос об использовании средств коммуникации в глобальных междисциплинарных командах должен быть тщательно изучен, так как технологии могут

как сократить, так и увеличить социальную дистанцию. Видеоконференции, например, позволяют обогатить общение, в котором обеспечиваются и содержательные и эмоциональные аспекты. Электронная почта обеспечивает большую простоту и эффективность, но без учета контекста. При принятии решения о том, какие технологии использовать, лидер должен задаться следующим вопросом: Должна ли коммуникация быть мгновенной?

Телеконференции и видеоконференции позволяют проводить беседы в режиме реального времени (мгновенные). Электронная почта и определенные форматы социальных сетей требуют от пользователей ожидания ответа собеседника. Выбор между мгновенными и отсроченными формами общения может быть особенно сложным для глобальных междисциплинарных команд.

Мгновенные технологии являются ценными, когда лидеры должны убедить других принять свою точку зрения. Но если они просто хотят обмениваться информацией, то отсроченные методы, такие как электронная почта проще, могут быть более простыми и эффективными и менее разрушительными для жизни людей. Лидеры должны также учитывать межличностную динамику в общении команды. Если в команде наблюдается конфликт, то выбор технологий, которые ограничивают возможности общения в режиме реального времени и обмена эмоциями может способствовать лучшему результату.

7. Выводы

Гибкость и понимание ценности различий лежат в основе управления глобальной междисциплинарной командой. Лидеры должны быть готовы к возникновению проблем, требующих изменения неких принципов или следовать выбранной структуре, вместе с тем, как команда переживает периоды подъема, спада и перегруппирования. Но есть по крайней мере одна константа: управления социальной дистанцией и максимизации

талантов членов команды и их вовлеченности, руководители должны уделять должное внимание всем пяти представленным направлениям. Определение структуры создает возможности для хорошего процесса, которые могут смягчить трудности, вызванные языковым барьером и вопросами идентичности. Если руководители действуют активно по всем направлениям, при этом, отбирая технологии для улучшения связи между географически удаленными друг от друга коллегами, социальная дистан-

ция, несомненно, будет сокращаться, а не расширяться. Когда это произойдет, команды, работающие в области инженерного образования, станут заслуженно заметны на глобальном уровне, а не только из-за международного облика. Тогда они смогут положительно воспринимать на практике прорывные, основанные на уважении формы взаимодействия, направленные на продвижение и создание нового поколения глобальных инженеров.

ЛИТЕРАТУРА

1. Neeley, Tsedal. "Global Teams That Work." Harvard Business Review 93, no. 10 (October 2015): pp. 74–81.
2. Kettunen, J. (2010), "Strategy process in higher education", Journal of Institutional Research, 15(1), pp. 16-27.
3. Graybill J. K., Dooling S., Shandas V., Withey J., Greve A. & Simon G. L. 2006. A Rough Guide to Interdisciplinarity – Graduate Student Perspectives. Bioscience. September 2006, Vol. 56, No 9, pp. 757–763.
4. Stober Myra H. (2011). Communicating Across the Academic Divide. Chronicle of Higher Education, Vol 57, Issue 18, 2011, A23.
5. Anikó Kálmán, László Farkas, Donbt Dйkбny (2015): Budapest BME: Developing a Student Innovation Ecosystem. In: Pia Lappalainen, Markku Markkula, Hank Kune (ed.) Orchestrating Regional Innovation Ecosystems: Espoo Innovation Garden. Espoo: Aalto University; Laurea University of Applied Science; Built Environment RYM Oy, 2015. pp. 241-254.

Управление подготовкой инженеров для работы в междисциплинарных проектах и командах

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Ассоциация инженерного образования России
Ю.П. Похолков

В статье рассматривается проблема управления подготовкой специалистов в области техники и технологии для работы в междисциплинарных командах и проектах. Междисциплинарность в инженерной подготовке представлена, как база для получения принципиально новых конкурентоспособных инженерных решений. Рассмотрены признаки, указывающие на наличие системы управления междисциплинарностью в вузе. На основе сформулированных принципов междисциплинарной деятельности предложены инструменты и необходимый перечень элементов системы управления подготовкой специалистов для работы в междисциплинарных командах и проектах.

Ключевые слова: междисциплинарность, инженерное образование, признаки, принципы и элементы междисциплинарной деятельности, система управления, междисциплинарные команды и проекты.

Key words: interdisciplinarity, engineering education, indicators, principles and elements of interdisciplinary activities, management system, interdisciplinary teams and projects.

Конкурентоспособность и экономическая безопасность любой страны обеспечивается природными, человеческими, энергетическими, материальными и нематериальными ресурсами. Существует закономерность, указывающая на связь конкурентоспособности экономики с объемом ВВП на душу населения [1]. Последнее связано и с уровнем жизни населения (рис.1).

Эти показатели в сильной степени зависят от качества человеческого капитала, одной из характеристик которого является образование населения и готовность его к изменениям в соответствии с изменяющимися условиями, вызовами внешней и внутренней среды. Глобальные вызовы современного мира – изменение климата, глобализация, демографические условия, борьба за ресурсы, технологическая революция и т.д. – служат мощными импульсами для формирования новых трендов в социальной, экономической, технической и политической сферах. Одним из таких трендов

в науке, технике, образовании является междисциплинарность, которая представляет собой «принцип организации научного знания, открывающий широкие возможности взаимодействия многих дисциплин при решении комплексных проблем природы и общества» [2].

Определение междисциплинарности (мультидисциплинарность, кроссдисциплинарность, интердисциплинарность и др.) включает в себя в перспективе трансдисциплинарность как «способ расширения научного мировоззрения, заключающийся в рассмотрении того или иного явления вне рамок какой-либо одной научной дисциплины» [3].

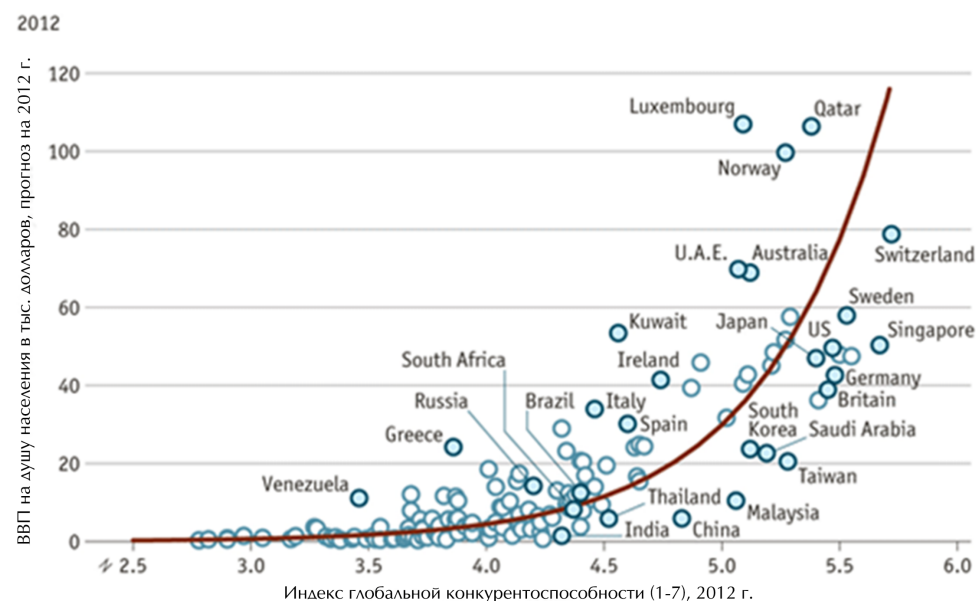
Основа данного принципа лежит в идеях синтеза и интеграции знаний, возраст которых составляет, пожалуй, не одно тысячелетие [4].

Подробный анализ современной терминологии в этой области можно найти в работах L.R. Akof, T. Ausburg, E.A. Бушковской, H.H. Jacobs, J.H. Borland и др., а также в материалах международных



Ю.П. Похолков

Рис. 1. Глобальная конкурентоспособность и показатель уровня ВВП на душу населения



Источник: Всемирный Экономический Форум IMF; The Economist

конференций, проходивших в последние десятилетия, в том числе и под эгидой ЮНЕСКО [5-11].

В докладе Nicolás Lori, вице-президента Ассоциации программы стипендий Фулбрайта для Португалии (Fulbrighters Portugal), представленном им на международной конференции «Управление междисциплинарными проектами в инженерном образовании: планирование и выполнение» в Португалии, в 2014 году подчеркивалось, что «междисциплинарность это:

- не собрание группы экспертов, каждый из которых эксперт «во всем»;
 - не собрание людей из разных областей знаний в одном месте;
 - не создание всех инструментов для всех дисциплин,
- а:
- установление связей, которые позволяют отфильтровать главную (инновационную) идею;

- отфильтрованная идея создает информацию, которая полезна для всех участников проекта;
- полезная информация есть знание, которое является богатством [12].

Время от времени история науки, техники и технологии демонстрирует, как следствие междисциплинарности, явные успехи и прорывы, появляющиеся на «стыках» отдельных дисциплин, сфер деятельности или наук. Свидетельством этому служат вновь появившиеся успешные научные направления, такие как биофизика, бионика, медицинская электроника, геоэкология и многие другие.

В науке, технике и технологии междисциплинарность может обеспечить не только позицию коллектива, страны, экономики в международной системе разделения труда, но и победу в глобальной конкуренции на соответствующих мировых рынках, следовательно, действительно междисциплинарность является источником богатства.

В то же время, следует различать междисциплинарность в ее формальном представлении, когда итогом совместной работы представителей нескольких специальностей будет являться сумма результатов их деятельности, но и когда, за счет синергетического эффекта, этот результат может оказаться более значимым. Другими словами, результат, который может быть получен в таком случае, никогда не может быть получен как результат деятельности одного из участников междисциплинарной команды. Чаше всего такой эффект достигается за счет взаимного пересечения и применения методов, средств, подходов, используемых представителями отдельных дисциплин (наук, профессий), то есть за счет трансдисциплинарности. Создание условий для достижения синергетического эффекта является сложной, но обязательной задачей при организации междисциплинарной деятельности. Именно в этом случае ожидаемыми могут стать принципиально новые научные результаты, инженерные решения и промышленная продукция, обеспечивающие победу в конкуренции на мировых рынках. Именно это понимание междисциплинарности должно быть положено в основу стимулирования работ, выполняемых междисциплинарными коллективами и консорциумами. Формальный подход региональных и федеральных фондов к стимулированию междисциплинарных работ, когда за междисциплинарность принимается простое участие в консорциуме представителей различных дисциплин (отраслей, сфер деятельности), приводит к тому, что заявители только для того, чтобы выиграть грант формально формируют междисциплинарный консорциум. Фактически это приводит к необоснованному смешению финансирования в сторону таких формальных консорциумов и недофинансированию действительно перспективных работ, в том числе и монодисциплинарных [13].

Результаты междисциплинарных проектов определяются уровнем персонала, задействованного в их выполнении.

Авторы междисциплинарных инновационных идей, гипотез, руководители, менеджеры, исполнители, все они должны иметь требуемые квалификации и компетенции, начало формирования которых происходит в вузе и в значительной степени обусловлено состоянием научно-образовательной среды. Инновационные подходы к организации инженерного образования включают в себя не только инструменты и методы совершенствования содержания образования и образовательных технологий, но и создание специфических сред в вузе, обеспечивающих формирование мировоззрения, в частности устойчивого развития и междисциплинарности [14].

Современное состояние инженерного образования, по мнению инженерно-образовательного сообщества, мягко говоря, нельзя назвать хорошим.

Так, по данным сайта www.monster.co.uk

- «...45 % американских работодателей говорят, что отсутствие навыков является главной причиной вакансий начального уровня».
- «Только 42 % мировых работодателей считают, что выпускники надлежащим образом подготовлены к работе».
- «Исследования показывают, что работодатели готовы платить на 22 % выше зарплату тем, у кого будут необходимые навыки».
- «...у нас нет кризиса рабочих мест, у нас кризис навыков» [15].

Результаты экспертных исследований состояния инженерного образования России, проведенных в 2010–2015 годах членами общероссийской общественной организации – Ассоциации инженерного образования России (АИОР), убедительно подтверждают это [16, 17]. Основным недостатком инженерного образования России экспертное профессиональное сообщество считает несоответствие качества подготовки инженеров требованиям работодателей, что, в принципе, коррелирует с данными приведенными в [15].

Более жесткую оценку инженерному образованию России дал в своей лекции на губернаторских чтениях в Тюмени ректор «Сколтеха» академик РАН Александр Кулешов.

«...современный инженер знает о свойствах металла меньше, чем кузнец, который ковал доспехи в средние века».

«...Российские предприятия оказались не готовы к прогрессу. И проблема не только в том, что у нас нет станков или программного обеспечения. На некоторых предприятиях есть и то, и другое. Но нет специалистов, которые могли бы перевести в электронную, понятную для современных машин форму, существующие в виде бумажных чертежей, наработки» [18].

Академик Кулешов предлагает «ликвидировать провал в инженерном образовании, ориентируясь на интеллектуальную хорошую генетику россиян и зарубежные инженерные кадры».

Тезис о том, что «...заграница нам поможет» не нов, и был продекларирован еще в прошлом веке в известном произведении Ильфа и Петрова. Его претворение в жизнь, безусловно, увеличит наши шансы на сокращение расстояния до лидеров, но при этом нельзя забывать, что и лидеры не стоят на месте.

Однако понятно, что в позиции догоняющего надежды на победу в конкуренции весьма не велики. Нужны решения, которые позволят инженерному образованию «обгонять не догоняя».

Одним из путей выхода из сложившейся ситуации является развитие в инженерных вузах междисциплинарных исследований, выполнение междисциплинарных инженерных проектов и подготовка специалистов, которые были бы способны в этих проектах работать. Результатами выполнения таких проектов и исследований должны быть принципиально новые инженерные решения. И здесь, действительно, нашим несомненным конкурентным преимуществом будет «интеллектуальная хорошая генетика россиян», о которой говорит ректор «Сколтеха».

Процессом подготовки таких специалистов для работы в междисциплинарных проектах и командах можно и нужно управлять.

Исследованиям проблем междисциплинарности в образовании в последние десятилетия уделяется большое внимание. В работах [19, 20, 21] и многих других подробно освещены вопросы теории и практики междисциплинарности, однако, практически нет работ, в которых бы рассматривались вопросы организации подготовки специалистов, способных эффективно работать в междисциплинарных командах и возглавлять их.

Управление любым процессом означает четкое формулирование целей, задач, определение роли участников и создание для них условий, стимулирующих процесс и обеспечивающих его реализацию.

Управление подготовкой специалистов, способных успешно работать в междисциплинарных командах и участвовать в работе над междисциплинарными проблемами требует осмысления и формулирования основных принципов междисциплинарности в инженерном образовании, приемов и методов управления, приемлемых для решения поставленной задачи.

Говоря об инженерном образовании и оставляя в стороне организацию выполнения междисциплинарных инженерных проектов, остановимся на особенностях организации подготовки специалистов в области техники и технологии для работы в междисциплинарных командах и проектах. Для того, чтобы понять, существуют ли в вузе условия для развития междисциплинарности и управления ею, выделим ряд прямых и косвенных признаков, свидетельствующих о наличии в вузе таких условий.

С определенной степенью, к ним можно отнести следующие признаки:

1. Междисциплинарные кафедры (лаборатории).
2. Участие в отечественных и международных междисциплинарных проектах.

3. Групповое проектное обучение.
4. Следование принципам CDIO.
5. Образовательные программы, обеспечивающие подготовку специалистов будущего.
6. Система, позволяющая параллельно получить два высших образования.
7. Наличие инфраструктуры:
 - система отбора и обучения участников междисциплинарных проектов;
 - программы повышения квалификации научно-педагогического состава вуза в области междисциплинарности;
 - система выбора и подготовки руководителей междисциплинарных проектов;
 - система анализа отечественного и глобального рынков междисциплинарных проектов в науке, технике и образовании.

Анализ наличия в российских университетах прямых и косвенных признаков, свидетельствующих о целенаправленной работе по управлению подготовкой специалистов для работы в междисциплинарных командах и проектах, показывает:

1. Не часто, но можно встретить работающие междисциплинарные кафедры, даже в ведущих университетах России (в среднем не более 5 % от общего числа кафедр, что, возможно, вполне достаточно для организации междисциплинарных исследований и подготовки специалистов).

2. Для этой же группы российских университетов (не более 60) достаточно распространенным является факт участия отдельных сотрудников и коллективов в выполнении междисциплинарных проектов по отечественным и международным программам. Однако при этом, не уделяется особого внимания главному преимуществу междисциплинарности – синергии. В проектах принимают участие представители различных дисциплин, но, чаще всего, каждый из них выполняет работу по своей специально-

сти, не используя информацию, методологию и потенциал других участников проекта.

3. Групповое программное обучение (ГПО) получает все большее распространение в вузовской среде, являясь основой развития практико-ориентированного и проблемно-ориентированного образования. ГПО – один из наиболее эффективных методов формирования конкурентных компетенций, необходимых будущим специалистам для работы в междисциплинарных проектах [22].

4. К инициативе CDIO присоединились более 100 вузов по всему миру (30 стран) [23]. В России к всемирной инициативе присоединились 7 вузов, первым из которых был Национальный исследовательский Томский политехнический университет.

Главным фокусом в организации этой работы является создание благоприятных условий для формирования у выпускников критического и системного мышления, развития компетенций, позволяющих им в сокращенные сроки адаптироваться к условиям производства. В то же время, принципы инициативы CDIO являются хорошей основой для выполнения междисциплинарных проектов и возможностью нарабатывать практический опыт целенаправленной работы в команде.

5. Подготовка специалистов будущего в российских и зарубежных инженерных вузах пока находится только в стадии обсуждения идей о направлениях подготовки.

В частности, появились публикации, свидетельствующие о том, что большая часть направлений подготовки специалистов для будущего являются междисциплинарными [24].

Например, такие как:

- системные архитекторы;
- оценщики последствий;
- менеджеры корпоративного потребления;
- оптимизаторы био-отходов;
- экологические минимизаторы;

- разработчики вторичных возможностей;
- специалисты по печати органов в 3D-формате;
- специалисты по технологии «интернет вещей»;
- демонтировщики;
- геоинженеры – специалисты по управлению погодой;
- синоптики землетрясений;
- инженеры тяжелого воздуха;
- кардинальные инноваторы (специалисты по возрождению, по увеличению памяти, архитекторы глобальных систем, вытаскиватели гравитации, роботизированные дождевые черви и т.д. и т.п.).

Предполагается, что востребованными будут специалисты с новыми навыками, такими как:

- способность проводить изменения – «транзитеры»;
 - способность преодолевать отрицательную реакцию на новые технологии – «бумеранги»;
 - способность продлить жизнь «умирающей» технологии – «последние бегуны»;
 - способность отыскивать критические точки перегиба в системе, определить оптимальное время, место и информацию, необходимые для введения изменений – «инфлексционисты»;
 - способность настраивать элементы системы так, чтобы получать наилучший результат – «оптимизаторы»;
- и другие» [24].

- А также:
 - «... - Сотрудничество (как критический навык, который должен быть встроен в различные аспекты работы и обучения).
 - Мышление: критическое, проблемно-ориентированное, системное, кооперативно-творческое.
 - Творческие способности.
 - Работа в междисциплинарных средах + знание возникающего всеобщего «языка понятий» (в том числе

системной инженерии и экономики)...» [25].

Развитие образования в направлениях подготовки элитных специалистов для пока еще несуществующих отраслей экономики, безусловно, задача актуальная, междисциплинарная и требующая грамотного выбора стратегии и тактики управления.

6. Наличие у специалиста высшего образования более, чем по одной специальности является, в определенной степени, залогом его востребованности в междисциплинарных командах и проектах.

Работа по созданию условий, позволяющих студентам получить два высших образования в сокращенные сроки обучения, в большинстве российских вузов практически не проводится. Процесс, тем не менее, имеет место и осуществляется стихийно, по желанию студентов, осознавших, что наличие высшего образования для работы более, чем по одной профессии, является, по крайней мере, солидным конкурентным преимуществом.

Исследования востребованности двух высших образований (магистратура) у студентов-бакалавров старших курсов Национального исследовательского Томского политехнического университета, проведенные в 2016 году показали, что: 79 % хотели бы получить два высших образования по программам энергетика и менеджмент. Более 90 % студентов видят себя в будущем руководителями компаний и предприятий.

7. Рассматривая признаки наличия в университете инфраструктуры, которая обеспечивала бы возможность управления подготовкой специалистов, способных работать в междисциплинарных командах и проектах, приходится признать, что такая инфраструктура скорее отсутствует, чем не развита.

Основные принципы междисциплинарной деятельности

Создание в университетах системы, обеспечивающей подготовку специали-

стов способных работать в междисциплинарных командах и проектах, требует формулирования основных принципов междисциплинарной деятельности, определения требований к участникам междисциплинарных команд, разработки перечня специфических компетенций таких специалистов, а также выбора методов, инструментов и соответствующих образовательных технологий.

К основным принципам междисциплинарной деятельности могут быть отнесены:

1. Принцип «полета мысли».
2. Принцип фильтрации идей.
3. Принцип системности.
4. Принцип социальной ответственности.
5. Принцип синергии.
6. Принцип опережения.

Реализация каждого из перечисленных принципов осуществляется системной и последовательностью действий, позволяющих сформировать алгоритм управления подготовкой специалистов в вузе, способных успешно работать в междисциплинарных проектах.

1. Принцип «полета мысли» реализуется через создание в университете среды (системы центров генерирования новых идей, «мыследромов») для творчества и инноваций, и создания условий для отбора и свободного развития творческих личностей.

2. Принцип «фильтрации идей» реализуется последовательными действиями с различными фокус-группами, позволяющими отобрать наиболее эффективную и реализуемую идею для дальнейшей разработки.

3. Принцип «системности» реализуется учетом интересов стейкхолдеров, учетом взаимодействия отдельных элементов проекта на конечный результат.

4. Принцип «социальной ответственности» предполагает обязательную социальную оценку результата междисциплинарного проекта, в том числе и социальную оценку результатов, полученных по конкретным направлениям (дисциплинам).

5. Принцип «синергии» предполагает планирование результата, получение которого невозможно без взаимодействия участников различных сфер деятельности (невозможно получить только усилиями одного из участников междисциплинарного проекта).

6. Принцип «опережения» реализуется за счет планирования и получения уникальных конечных результатов междисциплинарного проекта, как не имеющих аналогов в мире, и позволяющих обеспечить новое место в международной системе разделения труда.

Необходимый, но, возможно, недостаточный перечень элементов системы управления подготовкой специалистов для работы в междисциплинарных командах и проектах включает в себя:

1. Методы и критерии отбора Главных Инженеров Междисциплинарных Проектов – ГИМП (генераторы идей, фантазеры, изобретатели, склонные к нестандартному мышлению, вдохновители, харизматики, инноваторы, менеджеры, системщики).

2. «Мыследромы» – условия для обеспечения «полета мысли», генерирования и отбора идей, поиска и выбора участников.

3. Интегрированные образовательные программы (программы подготовки специалистов будущего).

4. Эффективные образовательные технологии.

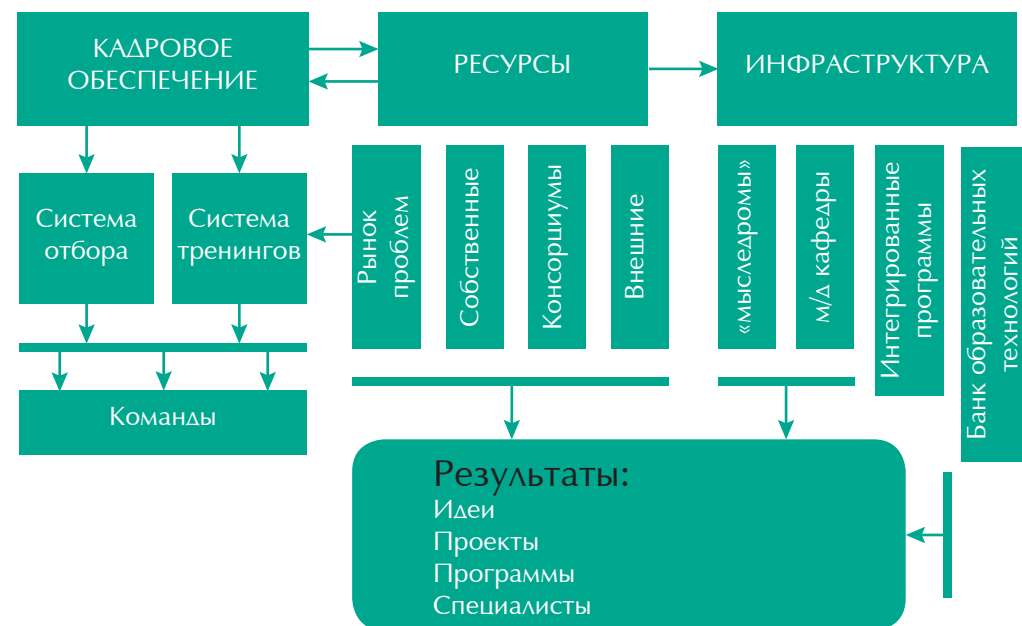
5. Система отбора менторов (консультантов) междисциплинарных проектов.

6. Программы подготовки и повышения квалификации менторов.

Анализ состояния проблемы, условий, принципов и элементов организации выполнения междисциплинарных проектов позволяет найти подходы к формированию предварительной системы управления подготовкой специалистов в вузе для работы в междисциплинарных командах и проектах.

Предварительный вариант такой системы может быть представлен в виде схемы, приведенной на рис. 2.

Рис. 2. Системное видение управления междисциплинарной деятельностью в вузе



Заключение

Организация выполнения эффективных междисциплинарных проектов в науке, технике, технологии или в образовании подразумевает не только привлечение специалистов из различных сфер деятельности, но и планирование синергетического эффекта, как некой гарантии получения принципиально новых решений и результатов, которые, при определенных обстоятельствах, могут обеспечить победу в конкурентной борьбе на соответствующих рынках. Подготовка лидеров таких проектов и специалистов, способных эффективно работать в междисциплинарных командах и проектах – специфический и пока мало знакомый вид деятельности для современных инженерных высших учебных заведений. Применяемые в современных университетах образовательные технологии, содержание образовательных программ, инфраструктура едва ли обеспечат подготовку лидеров междисциплинарных

проектов, специалистов, способных широко и свободно мыслить, генерировать прогрессивные междисциплинарные идеи и проекты, организовывать эффективно работающие междисциплинарные команды. Работа вузовских коллективов в этом направлении требует системного осмысления вызовов, способности изменить в нужном направлении форму и содержание инженерного образования, создать необходимую инфраструктуру, и, самое главное, способность изменить самих себя. Подготовкой специалистов, способных успешно работать в междисциплинарных командах и проектах, можно и нужно управлять. По существу, эта статья есть некий призыв к дискуссии по обозначенной проблеме, результатом которой могут быть вполне конкретные решения, которые позволят подготовить передовой отряд российских инженеров, способных вывести инженерное дело в России на передовые позиции в мире.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wealth of nations [Electronic resource] // The Economist. – 2012. – 8th Sept. – URL: <http://www.economist.com/node/21562228>, free. – Tit. from the screen (usage date: 02.08.2016).
2. Трансдисциплинарность [Электронный ресурс] // Википедия: свобод. интернет-энцикл. – Ред. 5 июля 2016. – [2001–2016]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/Трансдисциплинарность>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.08.2016).
3. Трансдисциплинарность [Электронный ресурс] // Академик: сайт. – [2000–2016]. – URL: <http://dic.academic.ru/dic.nsf/ruwiki/429480>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.08.2016).
4. Klein, J. Th. Interdisciplinarity: History, theory, and practice / Julie Thompson Klein. – Detroit: Wayne State Uni. Press, 1990. – 331 p.
5. Ackoff, Russell L. Systems, organizations, and interdisciplinary research // Systems: research and design: Proc. 1st Systems symp. / Case Inst. of Technology; ed. by Donald P. Eckman. – New York: John Wiley and Sons, Inc., 1961. – P. 26–42.
6. Гребеншикова, Е.Г. Трансдисциплинарная парадигма: наука – инновации – общество / Е.Г. Гребеншикова. – М.: Либроком, 2011. – 192 с.
7. Бушковская, Е.А. Феномен междисциплинарности в зарубежных исследованиях // Вестн. Том. гос. ун-та. – 2010. – № 330 (янв.). – С. 152–155.
8. Jacobs, H.H. The interdisciplinary concept model: Theory and practice / H.H. Jacobs, J.H. Borland // Gifted Child Quar. (Fall). – 1986. – Vol. 30, № 4. – P. 159–163.
9. Хартия трансдисциплинарности [Электронный ресурс]: принята на 1 Всемир. конгр. по трансдисциплинарности, Конvento да Аррабида, Португалия, 2–6 нояб. 1994 г. / пер. с англ. В.И. Моисеева // Basarab Nicolescu: [person. site]. – Paris, cop. 2012 Basarab Nicolescu. – URL: <http://basarab-nicolescu.fr/chart.php>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 09.08.2016).
10. World declaration on higher education in the twenty-first century: vision and action [Electronic resource]: adopted by the World Conf. on higher education, UNESCO House, Paris, France, 9 Oct. 1998 / UNESCO Culture of Peace Programme. – Paris: [S. n., 1998]. – 18 p. – (Culture of Peace). – URL: <http://www.unesco.org/cpp/uk/declarations/world.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 03.08.2016).

11. Lori, Nicolas Francisco. Междисциплинарность в инженерном образовании: тенденции и концепции // Инж. образование. – 2014. – Вып. 14. – С. 31–37.
12. Осольский, А. Осторожно, междисциплинарность! // Троицкий Вариант – Наука. – 2013. – 24 сент. – С. 5.
13. Инновационное инженерное образование: содержание и технологии / Б.Л. Агранович, Ю.П. Похолков, М.А. Соловьёв, А.И. Чучалин // Инновационный университет и инновационное образование: модели, опыт, перспективы: тр. Междунар. симпоз. / Ассоц. инж. образования России; Том. политехн. ун-т. – Томск: Изд-во ТПУ, 2003. – С. 9–10.
14. Monster [Electronic resource]: commerc. site. – London, cop. 2016. – URL: <http://www.monster.co.uk>, free. – Tit. from the screen (usage date: 03.08.2016).
15. Похолков, Ю.П. Уровень подготовки инженеров России. Оценка, проблемы и пути их решения / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Проблемы упр. в соц. системах. – 2012. – Т. 4, № 7. – С. 6–14.
16. Похолков, Ю.П. Качество подготовки инженерных кадров глазами академического сообщества // Инж. образование. – 2014. – Вып. 15. – С. 18–25.
17. Решетов, А. Как перепрыгнуть пропасть с помощью чертежной линейки [Электронный ресурс] // BezFormata.Ru: [сайт]. – Тюмень, cop.2008–2016. – URL: <http://tumen.bezformata.ru/listnews/propast-s-pomoshyu-chertyozhnoj-linejki/48152218>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.08.2016).
18. Berger, G. Opinions and facts // Interdisciplinary: Problems of teaching and research in universities. – Paris: OECD, 1972. – P. 23–75.
19. Meeth, L.R. Interdisciplinary studies: A matter of definition [Electronic resource] // Change: The Magazine of Higher Learning. – 1978. – Vol. 10, Iss. 7 – P. 10. – The electronic version of print. publ. – Available from: Taylor & Francis Online. doi: 10.1080/00091383.1978.10569474
20. Мокий, М.С. Трансдисциплинарность в высшем образовании: экспертные оценки, проблемы и практические решения [Электронный ресурс] / М.С. Мокий, В.С. Мокий // Соврем. проблемы науки и образования. – 2014. – № 5. – URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2014/5/87.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.08.2016).
21. Титова, О. В. Групповое проектное обучение как фактор роста конкурентоспособности выпускника вуза на рынке труда // Интерэкспо ГЕО-Сибирь. – 2014. – Т. 3, вып. 1. – С. 241–245.
22. Международная инициатива CDIO в СФУ [Электронный ресурс] // Сибирский федеральный университет: сайт. – Красноярск, cop. 2006–2016. – URL: <http://edu.sfu-kras.ru/engineering/cdio>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.08.2016).
23. Frey, Thomas. 162 Future Jobs [Electronic resource]: Preparing for jobs that don't yet exist // FuturistSpeaker Thomas Frey: site. – [S. l.], cop. 2016 Marketing 360®. – URL: <http://www.futuristspeaker.com/2014/03/162-future-jobs-preparing-for-jobs-that-dont-yet-exist>, free. – Tit. from the screen (usage date: 03.08.2016).
24. Лукша, П. Образовательные инновации или зачем нам нужно менять образование [Электронный ресурс]: печатается в сокр. // Сотрудничество. – 2015. – № 3–4. – С. 3–24. – Электрон. версия печ. публ. – URL: <http://oash.info/download/news/news-4153.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.07.2016).

УДК 378.141

Междисциплинарность в инженерном образовании в свете международных нормативно-методических документов

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

В.М. Кутузов, В.Н. Павлов, Д.В. Пузанков, С.О. Шапошников

В статье приводится анализ требований и рекомендаций международных нормативно-методических документов к обеспечению междисциплинарного подхода в реализации университетских программ в области техники и технологий.

Ключевые слова: инженерное образование, междисциплинарный подход, реализация образовательных программ.

Key words: engineering education, interdisciplinary approach, implementation of degree programmes.

Введение

Анализ обширной отечественной и зарубежной литературы, посвященной рассмотрению компетенций, приобретение которых необходимо для выпускников программ инженерного образования, позволяет сделать вывод, что междисциплинарность является одним из ключевых факторов, обеспечивающих конкурентоспособность выпускников на рынке труда.

Традиционно, инженерное образование базируется на естественных науках и математике. Развитие технологий идет по пути преобразования простых структур в сложные системы. Примером тому может служить развитие информационных и коммуникационных технологий, играющих огромную роль в нашей повседневной жизни. Вместе с тем, развитие техники и технологий с чисто технической точки зрения имеет свои ограничения [1]. При создании новых инженерных продуктов неизбежно приходится принимать во внимание запросы и интересы пользователей (потребителей) этих продуктов. Именно анализ создавать продукты, устройства и про-

цессы, работающие лучше в условиях реальной жизни.

Междисциплинарный подход к инженерному образованию

Междисциплинарность всегда была естественной частью инженерной деятельности. Например, развитие микроэлектроники требует привлечения знаний из химии, физики, тесной связи с другими областями техники и технологий. Естественные потребности и ожидания пользователей приборов и устройств (удобство в использовании, безопасность, экономичность, эргономичность и т.п.) заставляют разработчиков привлекать технологии и знания из самых различных областей.

Знания профессионалов очень часто сконцентрированы в достаточно узких областях. В условиях постоянно растущего объема новых знаний это вполне естественно. Вместе с тем, решение новых проблем в условиях узкоспециализированных знаний будет происходить путем выделения этих проблем из более широкого контекста, даже отрыва от общего контекста. Очевидно, что такой подход не приведет к получению комплексных решений, и для их получения важен междисциплинарный подход.



В.М. Кутузов



В.Н. Павлов



Д.В. Пузанков



С.О. Шапошников

Междисциплинарность в инженерном образовании может быть описана как комбинация в образовательном процессе различных областей науки и техники в их взаимосвязи. На практике, междисциплинарность в подготовке будущих инженеров часто подменяется мультидисциплинарностью, донесением до студентов результатов и методов из различных областей без объяснения их взаимосвязи и взаимовлияния. Таким образом, междисциплинарность видится как естественный образовательный контекст, снимающий границы отдельных областей знаний и не использующий привычную парадигму изучения отдельных дисциплин.

Еще в 70-х годах прошлого столетия тема междисциплинарности в университетском образовании была освещена (достаточно слабо) в профессиональной литературе, хотя сам термин уже использовался в академической практике. Первой публикацией, в которой предлагалось определение междисциплинарности, была статья Р. Мета, в которой междисциплинарность в образовательных программах формулировалась как «попытка интегрировать вклады нескольких дисциплин для решения задачи, проблемы или жизненной ситуации» [2]. Примерно в то же время, другой американский исследователь, И. МакГрат, писал: «Основным назначением междисциплинарной работы является объединение соответствующих знаний для решения серьезной проблемы» [3, с. 7]. При этом, в той же работе, он отмечал, что «огромный процент междисциплинарных курсов, предлагаемых университетами, не содержит никакого реального объединения знаний различных предметных областей, кроме как на уровне каталога курсов».

Первым серьезным методическим документом, отражающим вопросы междисциплинарности в университетском образовании, была, пожалуй, книга А. Левина [4], в которой теме междисциплинарности была посвящена целая гла-

ва. В этой книге междисциплинарный подход определялся как «процесс нахождения ответа на вопрос, решения проблемы или задачи, которая слишком широка или сложна для того, чтоб быть должным образом решенной с помощью отдельной дисциплины или профессии» [4].

Постепенно дискуссии университетских методистов сместились из области концептуализации междисциплинарности в образовании в область ее практической реализации. Среди последующих публикаций наиболее заметны работы А. Репко, в которых автор рассматривает междисциплинарность не только в образовательном процессе, но и в научных исследованиях [5, 6].

Справедливости ради нужно отметить, что представители отечественной высшей школы также уделяли внимание рассмотрению вопросов междисциплинарности в образовании [7, 8 и др]. Однако, как и в трудах зарубежных авторов, основное внимание в этих работах уделялось скорее теоретическим аспектам междисциплинарности, а не методическим и практическим вопросам ее реализации в реальном учебном процессе университета.

Современные инженеры – это профессионалы, чья деятельность оказывает существенное влияние на техническую инфраструктуру общества. Вот как описывается портрет будущего инженера в документах Норвежского национального комитета по регулированию образовательных программ [9]: «В качестве инженера вы должны быть способны использовать как аналитические, так и творческие навыки и знания для решения социально значимых технологических проблем. Вы должны подходить к решению задач инновационно, системно, творчески. Вы должны уметь анализировать, предлагать решения, оценивать, определять, исполнять и отчитываться – быть хорошим предпринимателем. В дополнение к способности использовать естественнонаучные знания и знания из инженерных дисциплин, вы должны

обладать лингвистическими навыками как письменными, так и устными, как в норвежском, так и в иностранных языках. Способность к профессиональной коммуникации очень важна в современном обществе, и вы должны уметь работать и самостоятельно, и в команде, как с коллегами из вашей предметной области, так и с коллегами-профессионалами из других областей, то есть в междисциплинарных командах. Как инженеру, вам нужно уметь взаимодействовать с людьми, вы должны осознавать свою этическую и природоохранную ответственность. Ваш труд оказывает существенное влияние на развитие общества».

Европейские квалификационные рамки

Рекомендации по Европейским квалификационным рамкам (ЕКР) [10] были приняты Европейским Парламентом и Советом Европы как схема, облегчающая понимание и сравнение квалификаций, получаемых гражданами в учебных заведениях стран Европейского образовательного пространства с целью развития непрерывного образования (*lifelong learning*) и мобильности трудовых ресурсов. ЕКР описывают квалификации, получаемые на всех уровнях образования (школьное, вузовское, послевузовское); три высших уровня рамок соответствуют бакалавриату, магистратуре и докторантуре (или ее эквиваленту).

Уровни ЕКР базируются на описании результатов обучения (знание, понимание, способность что-либо делать), а не на входных параметрах уровня обучения (продолжительность обучения, тип учебного заведения и т.п.).

Для уровней 6, 7 и 8 (вузовское образование) в качестве целей ставятся:

- подготовка к рынку труда;
- подготовка активных граждан к жизни в демократическом обществе;
- личностное развитие;
- развитие и обслуживание широкого спектра основ передового знания.

Рассмотрим эти цели образования с

точки зрения необходимости междисциплинарности образования.

Подготовка к рынку труда – цель, которая является, пожалуй, самой обсуждаемой в общественной дискуссии об образовании. Предприниматели жалуются, что текущие системы образования многих европейских стран предоставляют студентам недостаточную подготовку к рынку труда, и это беспокойство было одной из движущих сил Болонского процесса. Кстати, это же в свое время послужило импульсом к развитию и распространению практико-ориентированного подхода в инженерном образовании CDIO [11, 12]. Очевидно, успех выпускника инженерной программы на рынке труда зависит не только от его узкоспециальных знаний и умений, но и от способности оценивать рыночную востребованность новых продуктов и процессов, учитывать в своей работе нормы и требования общества и окружающей среды, работать в команде, общаться с коллегами и т.п., то есть от междисциплинарных знаний и умений.

Подготовка активных граждан к жизни в демократическом обществе. Демократия зависит от активного участия образованных граждан и образование на всех уровнях играет ключевую роль в развитии демократической культуры. Активное и ответственное участие граждан в жизни общества требует разностороннего образования в разнообразных областях, так же как и подпитывание демократических отношений и ценностей способностью думать критически. Этот аспект высшего образования был упомянут в Болонской Декларации и привнесен наиболее явно в Процесс Пражским и Берлинским Коммюнике.

Личностное развитие является наиболее явной целью образования в целом, в том числе и высшего образования на наиболее динамичной стадии развития личности.

Развитие и обслуживание широкого спектра основ передового знания. Для общества в целом важно иметь доступ к

передовому знанию в широком диапазоне дисциплин. Способность видеть и решать новые сложные задачи, находящиеся на стыке различных областей знания в их системной взаимосвязи, доступна лишь специалистам с междисциплинарной подготовкой.

Анализ результатов обучения, перечисленных в ЕКР для первого цикла (бакалавриат), показывает, что технические междисциплинарные компетенции еще не требуются. Так, квалификация, которая показывает завершение первого цикла университетского образования, присваивается студенту, который:

- может применить свои знания и понимание теми способами, которые указывают на профессиональный подход в своей работе, и иметь типичную компетентность, проявляющуюся через демонстрацию своих разработок и выстраивание поддерживающих аргументов, в решении проблем, лежащих в пределах области образования;
- владеет способностью собрать и интерпретировать необходимые данные (обычно в пределах области своего образования), чтобы высказать суждения, учитывающие в силу необходимости социальные, научные или этические проблемы;
- может сообщить и наглядно представить информацию, идеи, проблемы и решения как для специалиста, так и для неспециалиста;
- способен развивать и усваивать навыки, которые в дальнейшем являются необходимыми для продолжения его профессиональной деятельности с высокой степенью самостоятельности [10].

Вместе с тем, необходимость в определенной междисциплинарности образования в бакалавриате обозначена в ЕКР этого уровня словами о способности учитывать социальные и этические проблемы при принятии профессиональных решений.

Для сравнения, результаты обучения, перечисленные в ЕКР для второго цикла

(магистратура) показывают, что технические междисциплинарные компетенции требуются в существенном объеме. Квалификация, показывающая завершение второго цикла университетского образования, присваивается студенту, который:

- продемонстрировал знание и понимание, расширенные и/или увеличенные по сравнению с первым циклом, что обычно служит основой или возможностью для проявления новизны в развитии и/или применении идей, в пределах контекста исследования;
- может применить свои знания и понимание при решении проблемы в условиях новой или незнакомой окружающей среды, в пределах более широкого (или междисциплинарного) контекста, связанного с его областью исследования;
- имеет способность объединять и комплексно применять знания, формулировать суждения на основании неполной или ограниченной информации, включая и учет требований социального и этического характера, связанными с заявленными им знаниями и суждениями;
- может ясно и однозначно изложить свои заключения, знания и объяснения, подкрепляющие их, как специалисту, так и неспециалисту;
- имеет навыки обучения, которые позволяют ему продолжать профессиональное развитие способами, которые в значительной степени могут носить самонаправленный или самостоятельный характер [10].

Таким образом, квалификационные рамки для программ второго цикла университетского образования прямо указывают на необходимость применения междисциплинарного подхода при подготовке магистров.

Стандарты и директивы ENQA

Стандарты и рекомендации для гарантии качества в Европейском пространстве высшего образования [13] не содержат прямого упоминания не-

обходимости дисциплинарного подхода при реализации образовательных программ первого и второго цикла. Вместе с тем, в рекомендациях к стандарту 1.2 этого документа, в частности, говорится: «Гарантия качества программ и квалификаций должна включать: разработку и публикацию запланированных результатов обучения; постоянный контроль над разработкой учебного плана, составлением и содержанием образовательных программ; официальные процедуры по утверждению программ сторонними органами; постоянное взаимодействие с работодателями, представителями рынка труда и другими организациями [13]».

Таким образом, те междисциплинарные результаты обучения (компетенции), о которых говорилось в ЕКР, должны быть согласованы с работодателями, а их содержание и достижение должно подвергаться постоянному контролю.

Обеспечение приобретения междисциплинарных компетенций требует соответствующих междисциплинарных знаний преподавателей образовательной программы. В этой связи, стандарт 1.4. Гарантия качества и компетентности преподавательского состава предписывает: «Образовательные учреждения должны иметь механизмы и критерии оценки компетентности преподавателей. Данные механизмы должны быть доступными организациям, осуществляющим внешнюю оценку, и отражены в отчетах» [13]. Рекомендации к этому стандарту поясняют: «Преподаватели являются главным ресурсом учебного процесса, доступным большинству студентов. Важно, чтобы они обладали полноценными знаниями и пониманием преподаваемого предмета, необходимыми умениями и опытом для эффективной передачи знаний студентам в рамках учебного процесса, а также для организации обратной связи по поводу качества их преподавания» [13]. Отсюда следует достаточно сложная задача подготовки самих преподавателей, способных обеспечить

междисциплинарный, а не просто междисциплинарный подход в образовательном процессе.

Стандарты CDIO

Стандарты CDIO [11, 12] содержат довольно много материалов, прямо или косвенно относящихся к теме междисциплинарности в инженерном образовании. Как известно, инициатива CDIO предполагает такую организацию преподавания инженерных программ, чтобы их выпускники могли продемонстрировать не только глубокие теоретические и практические знания технических основ своей инженерной профессии, но и умение создавать и эксплуатировать новые продукты, процессы и системы, востребованные рынком понимая при этом важность и стратегическое значение научно-технического развития общества [12]. Стандарты CDIO как методический ресурс предназначены для создания условий для формирования таких инженерных образовательных программ, включающих взаимосвязанные дисциплины, в рамках которых обучение предполагает овладение навыками создания продуктов, процессов и систем, профессионального межличностного общения и развития личностных качеств будущих инженеров, что, очевидно, требует существенной междисциплинарности в учебном процессе.

Уже в Стандарте 1. «CDIO как общий контекст развития инженерного образования» говорится: «Принятие принципа, согласно которому создание и развитие продуктов, процессов и систем на протяжении всего их жизненного цикла является общим контекстом инженерного образования» [12]. Очевидно, что учет всего жизненного цикла нового продукта – задача междисциплинарная по своей сути, требующая привлечения знаний из самых различных областей (техника, экология, экономика и т.д.).

В Стандарте 2. «Результаты программы CDIO» отмечается, что «в дополнение к результатам обучения для описания технических знаний в Планируемых

результатах обучения CDIO выделяются личностные и межличностные умения, а также навыки создания продуктов, процессов и систем» [12]. При этом, личностные результаты обучения сосредоточены на когнитивном и эмоциональном развитии каждого студента (на постановке технических задач и решении проблем, экспериментировании и получении новых знаний, системном мышлении, творческом мышлении, критическом мышлении, профессиональной этике), а межличностные результаты обучения описывают умение индивидуального и группового взаимодействия в процессе инженерной деятельности (работа в команде, лидерство, профессиональное общение и языковые коммуникации).

Очень важно, что в этом стандарте говорится о том, что «обучение личностным, межличностным и профессиональным умениям, а также навыкам создания продуктов, процессов и систем не должно быть просто дополнением к программе обучения, а должно составлять ее неотъемлемую часть. Дисциплины программы являются взаимно поддерживающими в том случае, если определены четкие взаимосвязи между содержанием и результатами обучения по отдельным дисциплинам. Необходим также четкий план, определяющий пути интеграции навыков и междисциплинарных связей в рамках всей программы» [12].

Стандарт 7 «Интегрированное обучение» поясняет, что «Интегрированное обучение – это такое обучение, которое позволяет приобретать дисциплинарные знания одновременно с развитием личностных и межличностных навыков, навыков создания продуктов, процессов и систем». В этом стандарте дается пример реализации интегрированного обучения по инженерной программе: «Например, студенты могли бы выполнять в одном задании анализ продукта, его проектирование и рассматривать вопросы социальной ответственности инженера, спроектировавшего данный продукт» [12].

Еще один практический совет по практической реализации междисциплинарного дается в Стандарте 8: «Активное обучение в лекционных курсах может включать такие методы как дискуссии в небольших группах, активные семинарские обсуждения, презентации, совместное решение концептуальных вопросов. Активное обучение является практико-ориентированным в случае, когда студенты пробуют себя в ролях, моделирующих профессиональную инженерную деятельность, например, конструирование, моделирование и анализ ситуаций, решение практических задач» [12].

Критерии аккредитации инженерных образовательных программ EUR-ACE

Критерии аккредитации EUR-ACE, разработанные Европейской сетью по аккредитации инженерного образования ENAEE [14] – это еще один нормативно-методический документ, описывающий требования к междисциплинарности в программах подготовки будущих инженеров. На основе рамочных критериев EUR-ACE аккредитационные агентства – члены ENAEE разработали свои версии критериев для оценки программ бакалавриата, магистратуры и специалитета, учитывающие специфику национальных системы подготовки специалистов в области техники и технологий [15].

В предисловии к критериям аккредитации программ прикладного бакалавриата сказано: «Решение прикладных инженерных проблем связано с исследованиями и анализом литературы, работой с нормативными документами, базами данных, проведением экспериментов, участием в проектировании объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений. Выпускники прикладного бакалавриата должны владеть базовыми знаниями в области менеджмента для управления прикладной инженерной деятельностью, уметь эффективно действовать индиви-

дуально и в команде, быть готовы к работе с проектной и эксплуатационной документацией, уметь составлять отчеты, четко давать и выполнять инструкции» [15]. Более конкретно требования к междисциплинарности для программ прикладного бакалавриата звучат в подкритерии 2.3 критерия 2 «Содержание программы»: «Учебный план должен содержать дисциплины и междисциплинарные модули, обеспечивающие интеграцию приобретения выпускниками профессиональных и универсальных, в том числе личностных и межличностных компетенций, а также опыта применения технических объектов, систем и технологических процессов» [15]. Далее, в подкритерии 5.1 критерия 5 «Подготовка к профессиональной деятельности» сказано: «Опыт прикладной инженерной деятельности должен формироваться в процессе изучения междисциплинарных модулей, прохождения производственных практик, том числе с освоением рабочих профессий, выполнения курсовых работ и выпускной квалификационной работы» [15]. Из приведенных фрагментов критериев можно сделать вывод, что при подготовке прикладных бакалавров междисциплинарный подход ориентирован, в основном, на интеграцию профессиональных и специальных компетенций.

Для образовательных программ академического бакалавриата междисциплинарность должна работать не только на объединение профессиональных и специальных компетенций, но и на углубление чисто профессиональных компетенций. Выпускники образовательных программ академического бакалавриата должны быть готовы к «комплексной инженерной деятельности, к решению комплексных инженерных проблем, связанных с исследованиями, анализом и проектированием объектов, систем и процессов на основе базовых знаний математики, естественных, технических и других наук, соответствующих направлению подготовки, а также специализиро-

ванных знаний, в том числе междисциплинарных, соответствующих профилю» [15]. «Академический бакалавр должен уметь эффективно действовать индивидуально и в команде, в том числе иметь навыки лидерства. Он должен быть готов к управлению междисциплинарными проектами, владеть принципами менеджмента, осуществлять эффективную коммуникацию в обществе и профессиональном сообществе» [15].

Требования к междисциплинарности в образовании последовательно усиливаются для программ магистратуры. Выпускник магистратуры в области техники и технологий «должен быть готов к управлению междисциплинарными проектами, владеть принципами менеджмента, осуществлять эффективную коммуникацию в обществе и профессиональном сообществе» [15]. Комплексная инженерная деятельность, к которой готовится выпускник магистратуры, в значительной мере влияет на общество и окружающую среду и имеет существенные социальные и экологические последствия. Выпускник такой образовательной программы «должен решать технические проблемы с учетом юридических и культурных аспектов, вопросов охраны здоровья и техники безопасности, осознавать ответственность за принятые решения» [15]. Не случайно подкритерий 2.3 критерия 2 «Содержание программы» прямо указывает: «Учебный план должен содержать дисциплины и междисциплинарные модули, обеспечивающие интеграцию приобретения выпускниками профессиональных и универсальных, в том числе личностных и межличностных компетенций, а также опыта создания технических объектов, процессов и систем» [15]. И далее, в подкритерии 5.1 критерия 5 «Подготовка к профессиональной деятельности», говорится: «Опыт комплексной инженерной деятельности должен формироваться в процессе освоения междисциплинарных модулей программы, проведения научных исследований, прохождения прак-

тик, выполнения курсовых проектов и выпускной квалификационной работы» [15].

Заключение

Различные аспекты междисциплинарного подхода в реализации программ инженерного образования освещаются в целом ряде международных нормативно-методических документов. Вместе с тем, на практике, вместо междисциплинарности нередко реализуется мультидисциплинарность, позволяющая достичь разносторонних компетенций выпускников, но не в полной мере обеспечивающая интеграцию знаний отдельных дисциплин в междисциплинарные знания и умения выпускников образовательных программ. В последние годы можно видеть развитие множества образовательных программ, в которых компетентность ученика и привлекательность программы на рынке труда

возрастают за счет того, что ключевую компетентность в предлагаемой области усиливают более ограниченной компетентностью в других областях, таких как профессиональный иностранный язык, менеджмент, охрана среды и т.д.

Задачи, вытекающие из анализа международных нормативно-методических документов в части развития междисциплинарного подхода в подготовке специалистов в области техники и технологий – это необходимость создания инструментов практической реализации такого подхода, в первую очередь, методическое обеспечение системы междисциплинарного повышения квалификации преподавателей и разработки механизмов проектирования технологии планирования и реализации инженерных образовательных программ на основе междисциплинарного подхода к обеспечению планируемых компетенций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Tarvainen, Merja. Engineering education and interdisciplinary studies [Electronic resource] // The Pantaneto Forum. – 2006. – Iss. 22. – URL: <http://www.pantaneto.co.uk/issue22/tarvainen.htm>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
2. Meeth, Richard. Interdisciplinary studies: A matter of definition [Electronic resource] // The Magazine of Higher Learning. – 1978. – Vol. 10, Iss. 7, Special Iss.: Report on teaching: 6. – P. 10. <http://dx.doi.org/10.1080/00091383.1978.10569474>
3. McGrath, Earl J. Interdisciplinary studies: An integration of knowledge and experience // Change: The Magazine of Higher Learning. – 1978. – Vol. 10. – P. 6–9.
4. Levine, Arthur. Handbook on the undergraduate curriculum / Arthur Levine. – San Francisco: Jossey-Bass, 1978. – 662 p.
5. Repko, Allen F. Interdisciplinary Practice: A student guide to research and writing / Allen F. Repko. – Prelim. ed. – Boston: Pearson Custom Pub., 2005. – 178 p.
6. Repko, Allen F. Interdisciplinary research: Process and theory / Allen F. Repko. – 2nd rev. ed. – Los Angeles: SAGE Publ., Inc, 2011. – 544 p.
7. От синтеза в науке – к конвергенции в образовании: интервью М.В. Ковальчука / записал Борис Старцев // Тр. МФТИ. – 2011. – Т. 3, № 4. – С. 16–21.
8. Петрова, Г.И. Междисциплинарность университетского образования как современная форма его фундаментальности // Вестн. Том. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. – 2008. – Вып. № 3 (4). – С. 7–13.
9. National guidelines for engineering education [Electronic resource] / Nat. Council for Technol. Education (NRT) – Oslo: S. n., 2011. – 71 p. – URL: http://www.uhr.no/documents/Nasjonale_retningslinjer_for_ingeni_rutdanning_ENGELSK.pdf, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
10. Descriptors defining levels in the European Qualifications Framework (EQF) [Electronic resource] // Learning Opportunities and Qualifications in Europe: website / Europ. Commiss. – S.l., last update 30.11.2015. – URL: <https://ec.europa.eu/ploteus/content/descriptors-page>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
11. Worldwide CDIO Initiative [Electronic resource]: website. – Gothenburg, 2001–2016. – URL: <http://www.cdio.org>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
12. Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. В.М. Кутузова и С.О. Шапошникова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2012. – 29 с.
13. Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area [Electronic resource]. – Brussels, Belgium, 2015. – 32 p. – URL: http://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
14. The EUR-ACE system [Electronic resource] // Europ. Network for Accreditation of Eng. Education: website. – Brussels, Belgium: cop. 2012 ENAEE. – URL: <http://www.enaee.eu/eur-ace-system>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
15. Критерии и процедура профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по техническим направлениям и специальностям: информ. изд. / сост. С.И. Герасимов, А.К. Томилин, Г.А. Цой, П.С. Шамрицкая, Е.Ю. Яткина; под ред. А.И. Чучалина. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2014. – 56 с.



И.Н. Конюхов

УДК 378

Возможный вариант междисциплинарного обучения в системе подготовки инженерных кадров России

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение дополнительного образования «Парус», г. Уфа
И.Н. Конюхов

В настоящее время в системе дополнительного образования детей школьного возраста России практически нет междисциплинарного обучения. Одним из вариантов реализации такого обучения является разработка и реализация программ дополнительного образования детей школьного возраста, имеющих несколько направленностей, а также подготовка педагогов, способных работать по таким программам.

Ключевые слова: система подготовки инженерных кадров, дополнительное образование детей школьного возраста.

Key words: system of engineering staff training, additional education for children of school age.

Президент России Владимир Владимирович Путин на заседании Совета по науке и образованию при Президенте РФ 23.06.2014 г. сказал: «Нужно подумать о том, как добиться, чтобы наша система подготовки кадров в полной мере отвечала вызовам времени, запросам экономики и общества, способствовала решению задач, которые сегодня стоят перед нашей экономикой в целом: это повышение конкурентоспособности, технологическое перевооружение промышленности, кардинальный рост производительности труда».

Далее В.В. Путин отметил:

«Для справки могу сообщить, многие наверняка это знают, тем не менее скажу об этом вслух еще раз: в 2013 году в ходе опроса работодателей они оценивали подготовку выпускников вузов по этим профессиям на 3,7 балла по пятибалльной системе; по мнению работодателей, примерно 40 процентов поступающих на работу нуждаются в дополнительной подготовке. Какие моменты считаю важными, на что хотел бы обратить сегодня внимание: прежде всего следует определить, какие специалисты потребуются от-

раслям промышленности, нашим регионам через пять-десять лет – хотелось бы, конечно, заглянуть и за более далекий горизонт, лет на 20. Хотя мы все прекрасно понимаем, что жизнь так быстро идет вперед, технологии так быстро меняются, что, наверное, на 20 лет прогнозировать сложно, но чем дальше мы за этот горизонт сможем заглянуть, тем лучше. Это действительно очень серьезная, кропотливая работа. Надо посмотреть, что называется, подальше, обратить особое внимание на направления, которые определяют новый технологический уклад или уже определяют новый технологический уклад» [1].

С целью осмысления задач, стоящих перед системой образования нашей страны, Агентством стратегических инициатив и Московской школой управления Сколково была проведена работа по определению реалий и перспектив системы подготовки кадров для высокотехнологичных отраслей экономики, результаты которой изданы в виде Атласа новых профессий [2]. В нем, в частности, указаны 11 надпрофессиональных навыков, которые были отмечены работодателями

как наиболее важные для работников будущего, одними из которых являются:

- Навыки межотраслевой коммуникации (понимание технологий, процессов и рыночной ситуации в разных смежных и несмежных отраслях).
- Системное мышление (умение определять сложные системы и работать с ними. В том числе системная инженерия).

С учетом этой информации, для системы образования нашей страны актуальной является задача организации учебного процесса в системе дополнительного образования детей школьного возраста, направленного на комплексное разностороннее обучение учащихся, развивающее в них возможно больше перспективных надпрофессиональных навыков, указанных в Атласе новых профессий. Однако решение этой задачи традиционным путем, применяющимся ныне в системе дополнительного образования – путем составления индивидуальных маршрутов обучения, имеет следующие недостатки:

1. Происходит увеличение учебной нагрузки на ребенка, который должен заниматься у нескольких педагогов – узких специалистов. При этом возникает проблема учебных перегрузок ребенка, ведь он обучается также и в системе основного среднего образования.

2. Комплексный подход к решению творческих задач, к рассмотрению любых учебных заданий невозможно выполнить при обучении у узких специалистов-педагогов, которые и сами рассматривают их только с позиций своей специализации.

Кроме того, в системе образования России вообще отсутствует подготовка системных педагогов дополнительного образования детей школьного возраста, способных разрабатывать и реализовывать на практике учебный процесс, имеющий несколько направленностей.

Для решения задачи организации учебного процесса в системе дополнительного образования детей школьного

возраста, направленного на комплексное разностороннее обучение учащихся, свободного от указанных недостатков, необходимо опереться на научные предпосылки, которыми являются результаты работы, проводимые отделением исследования проблем интеллектуальных ресурсов человека Европейской Академии Естественных Наук, возглавляемым академиком ЕАЕН, бывшим руководителем Российской Государственной программы исследования феноменальных способностей человека, доктором технических и доктором философских наук, Алексеем Юрьевичем Савиным – разработка и апробация программ, активизирующих интеллектуальные ресурсы человеческого организма [3].

Одной из таких программ является разработанная академиком А.Ю. Савиным программа «Гениальная Россия» [4], основной идеей которой является необходимость комплексного, разностороннего, мультинаправленного обучения людей с целью развития в них высокого уровня проявления способностей, соответствующего требованиям, предъявляемым к квалификации работников высокотехнологичных сфер экономики, инженеров.

В настоящее время в системе образования России отсутствует системная подготовка педагогов, способных осуществлять образовательный процесс, имеющий несколько направленностей. Это касается как обучения детей школьного возраста, так и обучения в учебных заведениях среднего специального, и высшего образования: обучение педагогов в них сейчас ведется по узким специализациям.

Таким образом, назрела необходимость радикальной перестройки системы образования России с целью ее соответствия требованиям времени, а именно – организации нового направления обучения педагогов мультинаправленных образовательных программ на всех уровнях образования, начиная со среднего и заканчивая высшим образованием, а также подготовки научных кадров.



Для практической реализации программы «Гениальная Россия», в рамках работ, проводимых ЕАЕН, Конюховым И.Н. была разработана дополнительная общеобразовательная программа «Самоцветы России» [5], имеющая несколько направленностей учебного процесса, обучение по которой в настоящее время проводится им. Идея этой программы состоит в организации практического учебного процесса в одном из учреждений системы дополнительного образования Ленинского района г. Уфы – МБОУ ДО «Парус», соответствующего задаче комплексного разностороннего обучения учащихся, как потенциальных специалистов высокотехнологичных сфер производства, инженерных кадров.

Дополнительная общеобразовательная программа «Самоцветы России», рассчитанная на детей 7-15 лет (три возрастные группы) и три года обучения по ней, была утверждена в Институте развития образования Республики Башкортостан. Занятия программы составлены по модульному принципу и включают в себя направления: туристической техники преодоления препятствий, экологическое воспитание, декоративно-прикладное искусство и прикладное техническое творчество, литературное творчество, журналистику, театральное творчество, в том числе - подготовку и проведение публичных театрализованных мероприятий, публичных защит своих проектов, освоение компьютерных технологий – работу в программах графических редакторов, редакторов слайдов и видеоредактора, фото- и видеотворчество, занятия по освоению техники запоминания (мнемотехнике) и работе с интеллект-картами (картами памяти), занятия по согласованию, гармонизации мыслительных процессов. Занятия по данной программе ориентированы на раннее развитие учащихся 9 из 11 перспективных надпрофессиональных навыков будущего, указанных в Атласе новых профессий.

В качестве пояснения практического описания основной идеи программы «Самоцветы России» можно привести

такое ее описание: а если реализовать на практике работу объединения, в котором дети будут обучаться у одного и того же педагога, но в нескольких направлениях, не являющихся близкими, схожими по своей направленности? Например, туристско-краеведческие занятия объединить с обучением рисованию, фотографии, техническому и литературному творчеству, театральному искусству, шашкам и компьютерной графике? С первого взгляда такая идея кажется абсурдной. Однако это – только на первый взгляд. Рассмотрим ее поближе.

Попав в природные условия во время экскурсий, походов, мы неизбежно сталкиваемся с темой вредного экологического воздействия на природу, особенно вблизи крупных городов, когда почти под каждым кустом или на поляне наблюдаем оставленные «посетителями природы» если не груды мусора, то хотя бы отдельные предметы из этой категории. То есть, тема экологии и туризма уже связано очень тесно. А как решать проблему мусорных свалок? Можно, конечно, бесконечно рисовать плакаты на тему экологии защиты окружающей среды, но станет ли это для ребенка действительно частью его образа мысли? Видимо, гораздо более действенным для него может стать вариант поиска и реализации одного из способов применения для какого-то нужного дела тех предметов, что становятся бытовыми отходами. Например, из пластиковых бутылок сделать красивый букет цветов с вазой, которые подарить своей маме в день 8 марта. Тогда ребенок не только поймет, что «мусорить не хорошо», но и научится, как можно использовать ставшие не нужными вещи, материалы (особенно после полученной от мамы похвалы за подарок). Причем не просто научится, но и сам сделает это, как обретя необходимую ему компетенцию в декоративно-прикладном творчестве, так и получив некий жизненный урок решения столь очевидной проблемы загрязнения окружающей среды. Получается, на этом примере мы уже увидели неразрывную связь не зависящих, казалось бы, друг от

друга направлений обучения – туризма, экологии и декоративно-прикладного творчества. Далее, если вспомнить, что в природных условиях можно увидеть очень много уникальных природных явлений и чудесных уголков природы, то становится понятным, что освоение искусства фотографии или видеосъемки совсем не чужды нашему пребыванию на экскурсии или в походе – мы можем сфотографировать наиболее интересные элементы похода, снять их на видео, а затем, вернувшись в привычные домашние (или школьные, кружковые) условия, сделать фотографии, или даже целую стенгазету, либо смонтировать видеоролик о мероприятии, которые дополнить интересным эмоциональным рассказом об увиденном (литературное, журналистское творчество на практике!). В развитие такого подхода к организации занятий можно даже придумать рассказ, по которому поставить небольшой спектакль, или серию театральных миниатюр – и ребенок осваивает навыки театрального творчества (весь цикл – от разработки идеи, сценария, до практического изготовления реквизита, декораций),

получая столь необходимый во взрослой жизни опыт подготовки и проведения публичных выступлений. Устав от творчества, можно заняться логическими играми – шашками, шахматами, ведь лучший отдых – это смена видов деятельности.

Предварительное опробование такой программы за 2 учебных года, осуществленное как в условиях сельской местности, так и в городе, подтвердили ее гипотезу, принеся высокие результаты учащимся в конкурсных мероприятиях городского, Республиканского, Всероссийского и международного уровней.

В настоящее время ведется подготовка к проведению научных исследований описанного процесса обучения в рамках работы экспериментальной площадки системы образования, создаваемой при Малой Академии наук «Интеллект будущего» и Академии образования России на базе учреждения дополнительного образования Ленинского района г. Уфы – МБОУ ДО «Парус», начиная с 2016-2017 учебного года, одним из научных консультантов которой является академик ЕАЕН А.Ю. Савин.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимир Путин: «Качество инженерных кадров становится одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства» [Электронный ресурс] // Русская народная линия: информ.-аналит. служба: сайт. – [СПб., 2010–2016]. – URL: http://ruskline.ru/news_rl/2014/06/23/kachestvo_inzheneryh_kadrov_stanovitsya_odnim_iz_klyuchevyh_faktorov_konkurentosposobnosti_gosudarstva, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
2. Атлас новых профессий [Электронный ресурс]: сайт. – [М., 2014–2016]. – URL: <http://atlas100.ru/about>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
3. Проекты Академии [Электронный ресурс] // Европейская Академия Естественных Наук: сайт. – [Hannover, 2009–2016]. – URL: http://www.eanw.org/index.php?option=com_content&view=article&id=389&Itemid=157, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
4. Гениальная Россия [Электронный ресурс] // Интеллектуальный клуб «Команда 10003»: сайт. – [М., 2011–2016]. – URL: <http://www.10003.ru/#!/z8bid>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
5. Самоцветы России [Электронный ресурс] : дополнит. общеобразоват. программа / разраб. Конюхов Игорь Николаевич // Педагогический сайт. – [М., 2013–2016]. – Опубл. 07.04.2015. – URL: <http://pedsite.ru/publications/86/6729>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).

Вовлеченность учебного процесса в практическую деятельность – главное направление развития современного инженерного образования

Омский государственный технический университет
В.В. Шалай, А.В. Косых, А.В. Мышлявцев, Л.О. Штриплинг

Рассматривается опыт и перспективы развития практико-ориентированного обучения.

Ключевые слова: образовательные стандарты, практико-ориентированное обучение, новая модель организации образовательного процесса.

Key words: educational standards, practice-based learning, a new model of academic process development.

Краеугольным камнем в оценке результатов обучения, в том числе при получении высшего технического образования, стоит вопрос его качества.

Старшее поколение, получавшее образование еще в советское время, в целом удовлетворено его качеством, и зачастую ставит его в пример нынешнему, и, наверное, в этом есть свой резон. В существовавшей в то время системе высшего образования не было слов «компетентный подход», не было дескрипторов «знать», «уметь», «владеть», однако уровень образования у большей части выпускников был достаточен, чтобы после определенного периода адаптации исполнять требуемые функции и, более того, имеющаяся подготовка позволяла расти в должностях или относительно безболезненно менять вид деятельности.

За счет чего это обеспечивалось? За счет грамотного подхода к разработке типовых учебных планов, в которых увязывалась гуманитарная компонента, избыточная фундаментальная подготовка и, в большинстве своем, недостаточная профессиональная подготовка. Недостаточной ее можно было считать, ввиду того, что например, из выпускника-инженера-механика сразу пытались сформировать и механика, и технолога, и конструктора, и организатора произ-

водства. Недостаток профессиональной подготовки нивелировался 3-х летним статусом «молодой специалист», когда выпускник получал практические навыки на рабочем месте, а избыток фундаментальной подготовки в дальнейшем создавал основу для профессионального роста.

Тогда не было стандартов, но набор дисциплин, их наполнение и объем для каждой специальности через типовые учебные планы формировали ведущие вузы, тесно связанные с профильными предприятиями, обеспечивая необходимый уровень подготовки специалистов по всей стране. Государство тогда готовило кадры для своих предприятий. Критерием качества являлась оценка состоятельности выпускника непосредственно на рабочем месте.

В качестве недостатков такой системы можно указать, что не всегда студентам было понятно зачем они изучают ту или иную дисциплину, зачастую, преподаватели возводили в «абсолют» свою дисциплину, искренне считая, что именно она является основой подготовки специалиста. Однако со временем все становилось на свои места, знания, полученные при изучении установленного набора дисциплин, обеспечивали становление специалиста-выпускника и лежали в основе дальнейшего его развития.

Позже появились и менялись стандарты: РФ 1994 года, ГОС-1, ГОС-2, ФГОС ВПО, ФГОС ВО. Прорекларировано появление ФГОС 4.

Из традиционного пятилетнего образования массовым стало 4-летнее, исчезло понятие «молодой специалист». Экономические факторы толкали вузы на сокращение аудиторной нагрузки, не всегда восполняя ее повышением интенсивности самостоятельной работы студентов.

При этом преподавательский состав жестко держался за сохранение всего зарекомендовавшего себя набора дисциплин, и каждая кафедра пыталась сохранить свою нагрузку за счет других кафедр, при том, что общий объем контактной нагрузки в целом был сокращен.

Кроме того, вступив в жесткую конкурентную борьбу за абитуриента многие вузы пошли по пути увеличения количества новых специальностей, расширения профилей подготовки, это, в свою очередь, привело к появлению искусственно созданных дисциплин без необходимого материального, кадрового и методического обеспечения, разукрупнению потоков, роста нагрузки на преподавательский состав, что негативно сказывалось на качестве подготовки.

С середины 90-х годов и почти до 2010 года это было не важно, поскольку только единицы из выпускников попадали на предприятия, а государственный контроль качества, кроме защиты дипломного проекта, был сведен до контроля остаточных знаний по ряду дисциплин, таких как математика, экономика, материаловедение и пр., соответствия библиотечного фонда требованиям и, что зачастую было самым сложным, соответствие лицензионному (даже официально не утвержденному) показателю имеющейся площади на одного студента.

Настало другое время. Потребовались инженеры, которые бы знали новейшее оборудование и технологии. Однако в новых экономических условиях далеко не все предприятия могут позволить себе принимать выпускников на работу и терпеливо ждать, когда тот станет на-

стоящим «инженером». Потребовались выпускники с достаточной практической подготовкой, которые без длительного процесса приспособления сразу обеспечивали бы запросы производства.

Осложняющим фактором является сокращение срока обучения.

Естественный выход – развитие и углубление прямых связей с промышленными предприятиями за счет вовлечения образовательного процесса в производственную деятельность, привлечение в сферу образования дополнительных материальных, интеллектуальных и иных ресурсов, создание демонстрационных площадок современных технологий и оборудования.

Омский государственный технический университет пошел по этому пути.

На первом этапе нами был сделан упор на создание ресурсных (инновационных) центров [1, с. 145-146]. Средства были взяты из программы стратегического развития, победителем которой являлся наш университет. Концентрируя средства на приобретении новейшего оборудования, по отдельным направлениям, обеспечивалось новое качество учебного процесса. На базе ресурсных центров запускалось производство, к работам привлекались студенты, здесь же проводились НИР. На базе всех центров организована переподготовка и повышение квалификации работников промышленных предприятий. Всего было создано 18 таких центров.

Однако быстро выяснилось, что ресурсные центры не могут обеспечить массовую подготовку и предназначены скорее для подготовки штучных специалистов.

С выходом приказа Минобрнауки от 14 августа 2013 года № 958 «Об утверждении Порядка создания профессиональными образовательными организациями и образовательными организациями высшего образования кафедр и иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся, на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей



В.В. Шалай



А.В. Косых



А.В. Мышлявцев



Л.О. Штриплинг



образовательной программы», в ОмГТУ с 2013 года создано 16 базовых кафедр на крупнейших предприятиях г. Омска [1, с. 145-146].

Знакомство в процессе обучения с реальным производством, курсовые и выпускные квалификационные работы на тематику предприятия и под руководством специалистов предприятия позволили значительно повысить практическую составляющую подготовки выпускников и облегчить их адаптацию при устройстве на работу. По требованиям, сформулированным на базовых кафедрах, были модернизированы учебные планы, введена распределенная практика, когда студент один день в неделю находится на производстве.

С предприятиями, на которых созданы базовые кафедры, подаются и выигрываются заявки на финансирование совместных проектов. Один из таких проектов – создание, в рамках конкурса на поддержку программ развития системы подготовки, кадров для оборонно-промышленного комплекса. «Новые кадры для ОПК» Центра подготовки инженерных кадров «Полет» для ПО «Полет» – филиала «ФГУП ГКНПЦ имени М.В. Хруничева. Центр, являясь структурным подразделением ОмГТУ, предназначен для подготовки высококвалифицированных кадров в области проектирования, производства и эксплуатации ракет-носителей семейства «Ангара». В структуре Центра созданы 4 научные и учебно-производственные лаборатории.

Мы ищем и другие пути повышения практической составляющей образования. После изучения опыта подготовки инженеров в ведущих технических вузах страны и зарубежных стран, было принято решение об апробации системы подготовки практико-ориентированных специалистов на базе стандартов CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate – Планировать, Проектировать, Производить, Применять).

Анализ потребностей предприятий оборонно-промышленного комплекса региона, материально-техническое оснащение и кадровый состав университе-

та показал, что реализация стандартов CDIO будет наиболее успешна в рамках магистерских программ.

В качестве пилотных проектов были выбраны следующие магистерские программы [2, с.103-104]:

- Проектирование и оптимизация систем электроснабжения (13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»).
- Механика малых беспилотных летательных аппаратов (15.04.03 «Прикладная механика»).
- Проектирование средств технологического оснащения машиностроительных производств (15.04.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств»).
- Проектирование и конструкция летательных аппаратов (24.04.01 «Ракетные комплексы и космонавтика»).

Обучение по всем этим программам опирается на существующие ресурсные центры.

В рамках международного сотрудничества ОмГТУ, в составе консорциума вузов и предприятий, выиграл конкурс проектов программы Европейского Союза в области совершенствования высшего образования «ТЕМПУС». Название проекта: “New model of the third cycle in engineering education due to Bologna Process in BY, RU, UA” (NETCENG) / «Новые модели третьего цикла в техническом образовании, обусловленные Болонским процессом в Беларуси, России, Украине».

Проект направлен на разработку экспериментальной модели третьего цикла обучения (аспирантура/докторантура) в области инженерных дисциплин в соответствии с нормами и актуальными рекомендациями Болонского процесса.

За ОмГТУ в проекте закреплена разработка учебного модуля по проектированию робототехнических бортовых систем автоматических маневрирующих КА для решения задач стыковки с неоперируемыми объектами типа крупно-

габаритного космического мусора, межорбитальной буксировки, дозаправки двигательных установок КА на орбите, замены бортового оборудования, спуска с орбит и т.д.

Но все, что было описано выше – это совершенствование существовавшей ранее системы. И как ее не совершенствуй, она не обеспечит прежний уровень качества обучения.

Назрела потребность кардинальных изменений, которые неизбежно приведут, в том числе, и к изменению структуры вуза.

Рассмотрим предпосылки будущих изменений.

Начнем со слов министра образования Д. Ливанова, «...в ближайшие годы необходимо пересмотреть образовательные стандарты, которые будут основываться на профессиональных стандартах, и под них уже будет выстроена система оценки программ обучения» (ТАСС, 2015, 28 мая).

Далее Распоряжением Правительства РФ от 14 мая 2015 г. № 881-р утвержден План-график сети независимых центров сертификации профессиональных квалификаций.

То есть переход на профессиональные стандарты неизбежен, и после получения диплома об образовании, выпускники будут подвергнуты проверке на предмет освоения ими профессиональных компетенций, где не будут спрашивать умеет ли выпускник вуза брать интегралы, а оценят уровень знаний, умений, профессиональных навыков для выполнения требуемых трудовых функций.

Из этого следует, что мы должны перейти на иные принципы обучения, где итогом обучения должна быть компетенция, получаемая не формально, а реально. Это будет сделано за счет перехода на модульный принцип и отказа от многих дисциплин. При этом модуль может быть не только междисциплинарным, но и межкафедральным.

Неизбежность отказа от дисциплинарного формирования учебного плана и переход к модульному принципу его

формирования уже заложена во ФГОС ВО. Так, например, для направления 15.03.05 – «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» для проектно-конструкторского вида деятельности совершенно не просматриваются дисциплины «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов». То есть те дисциплины, которые лежали в основе подготовки любого инженера-механика. Наиболее близкие к этому две компетенции ОПК-5 и ПК-5 предписывают студенту уметь разрабатывать техническую документацию и оформлять законченные проектно-конструкторские работы. Но это же не значит, что выпускник не должен знать законы кинематики или прочностные расчеты. Должен, но не в рамках отдельных весьма теоретизированных дисциплин, а в едином модуле, где один из разделов будет посвящен инженерным методикам прочностных расчетов не всех возможных случаев, а в приложении к разрабатываемым в процессе обучения конструкциям.

При этом, надо учитывать, что для разных групп предприятий это своя технологическая наполненность учебного процесса в зависимости от стратегии развития предприятий, внедрения новых технологий, проектных решений.

Интересные выводы можно сделать из сравнения профессиональных компетенций вводимых ФГОС ВО и трудовые действия по профессиональному стандарту, например, для выпускников бакалавриата – ракетостроителей, (табл. 1).

Из ФГОС ВО следует, что выпускник-бакалавр должен получить компетенции соизмеримые с должностью Генерального конструктора: способность и готовность анализировать состояние РКТ (ПК-1), проектировать РКТ (ПК-2), формулировать техническое задание на проектирование систем РКТ (ПК-3). Но это нереально обеспечить в процессе теоретического обучения ни за 4 года, ни за 10 лет. Анализ учебных планов показывает их перегруженность разнород-

Таблица 1.

ФГОС ВО (24.03.01 «Ракетные комплексы и космонавтика», вид деятельности – Проектно-конструкторская деятельность)	ФГОС-4 (УГН 25 «Ракетно-космическая промышленность») 25.045 – Инженер-конструктор по ракетостроению
Профессиональные компетенции	Трудовые действия
(ПК-1) Способность и готовность участвовать в анализе состояния ракет космической техники в целом, ее отдельных направлений и создания базы современных конструкций и технологий	2. Сбор материалов для проектов, проектно-расчетной документации по РКТ и ее составным частям
(ПК-2) Способность и готовность проводить техническое проектирование изделий РКТ с использованием твердотельного моделирования в соответствии с ЕСКД на базе современных компьютерных технологий с целью определения параметров объемно-массовых характеристик изделий, входящих РК комплекс	1. Разработка конструкторской документации по имеющимся проработкам, проведение предварительных (оценочных) расчетов по РКТ и ее составным частям
(ПК-3) Способность и готовность участвовать в составлении технических заданий на конструирование систем, механизмов и агрегатов, входящих в проектируемое изделие ракетно-космического комплекса, а также технологической оснастки	3. Оформление корректировки конструкторской документации на РКТ и ее составные части

ными дисциплинами, которые на данной стадии не нужны.

Аналогичный профессиональный стандарт предполагает способность выпускника собрать материал по заданию руководителя, сделать детализовку по имеющемуся сборочному чертежу, скорректировать чертеж после полученных замечаний.

Принцип простой, выпускник должен прийти на рабочее место и сразу профессионально выполнять порученную, в соответствии с его квалификацией, работу. Если у специалиста появляется потребность профессионального роста – имеется магистратура, аспирантура, система переподготовки и повышения квалификации.

Омский государственный технический университет в числе 11 вузов страны стал победителем в проекте «Опорные университеты»

Согласно Программе развития опор-

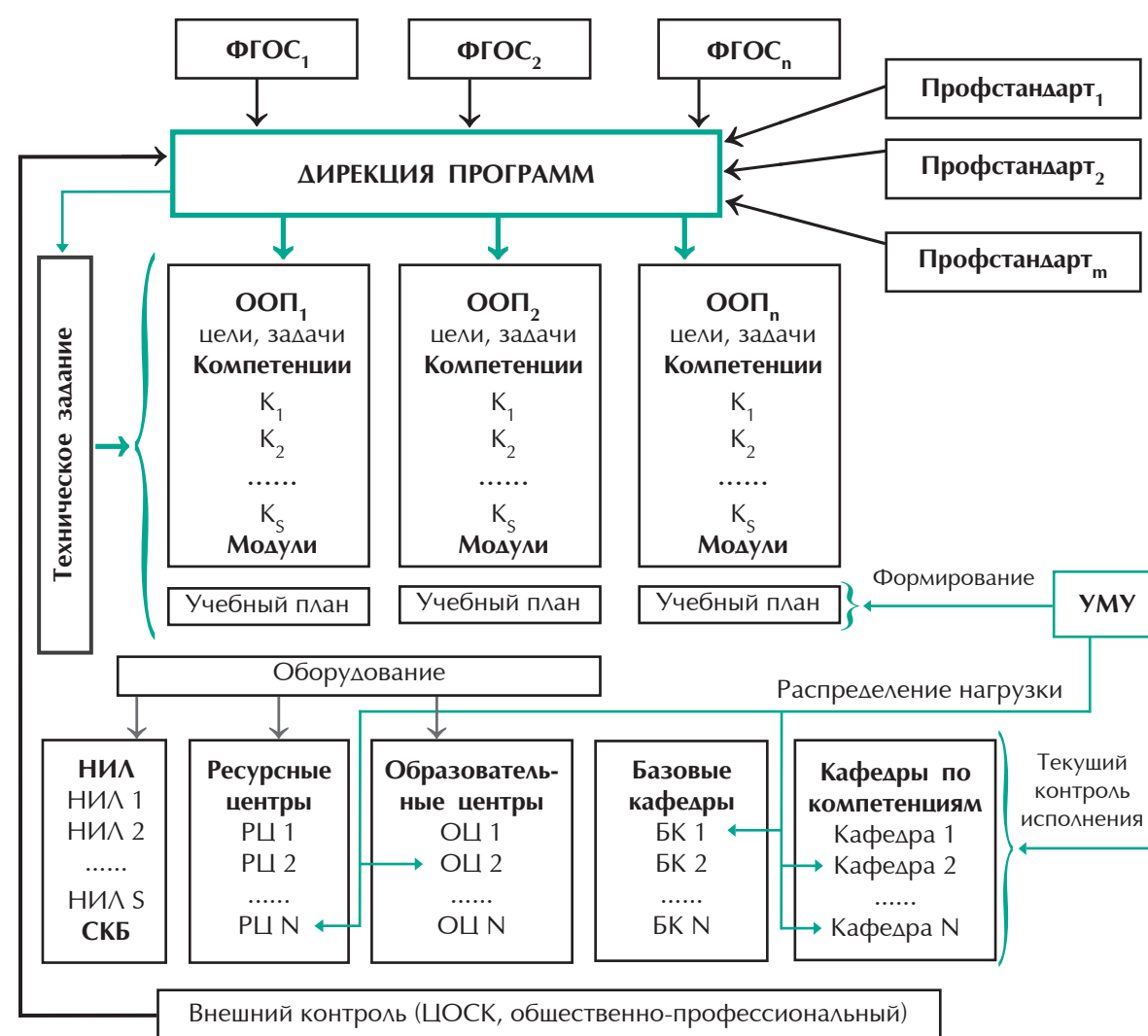
ного университета модернизация системы управления ОмГТУ включает разработку и внедрение новой организационной модели университета. Отличиями новой модели организации образовательного процесса являются (рис. 1):

- переход на формирование кафедр по компетенциям;
- иная система формирования, реализации и мониторинга результатов реализации ООП.

Ключевую роль здесь играет дирекция ООП, которая должна учитывать потребности заказчика через профстандарты, требования ФГОС, а также возможности всех структурных подразделений университета: НИЛ, ресурсных и образовательных центров, базовых кафедр при предприятиях или кафедрах отвечающих за формирование той или иной компетенции.

Предстоит большая работа.

Рис. 1. Модель организации образовательного процесса



ЛИТЕРАТУРА

1. Шалай, В.В. Опыт и дальнейшее развитие практико-ориентированного обучения / В.В. Шалай, Л.О. Штриплинг, Н.А. Прокудина // Инж. образование. – 2014. – Вып. 16. – С. 145–150.
2. Шалай, В.В. Опыт и дальнейшее развитие практико-ориентированного обучения при подготовке кадров для предприятий ОПК в Омском государственном техническом университете / В.В. Шалай, Л.О. Штриплинг // Совершенствование системы подготовки кадров для предприятий оборонно-промышленного комплекса: материалы VII Всерос. совещ., Ижевск, 21–22 окт. 2014 г. – Ижевск: ИННОВА, 2014. – С. 100–105.

Междисциплинарный подход в интерактивном самообразовании

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Р.З. Богоудинова, И.М. Городецкая

В статье рассматриваются теоретико-методологические основы междисциплинарного подхода к организации интерактивного самообразования, принципы организации учебного процесса с использованием интерактивных форм.

Ключевые слова: междисциплинарность, самообразование, интерактивное самообучение, природосообразное обучение.

Key words: interdisciplinary approach, self-education, problem-based learning, interactive self-learning, nature-aligned learning.

В современном постиндустриальном обществе образование является одним из видов антропологического и социального проектирования. В основании нормальной образовательной деятельности лежит социальный проект, включающий в себя взаимно соответствующие идеалы человека и общественного устройства. В этом смысле образование в социальном аспекте выполняет важнейшую функцию социализации – помощь в усвоении личностью не только знаний, умений и навыков, но и социальных норм и ценностей, позволяющих успешно жить и функционировать в конкретном обществе на конкретном историческом этапе развития. В статичном обществе суть образования заключается в трансляции традиций, а самообразование приобретает формы канонической практики. В обществе, направленном на развитие, образование все больше и больше ориентируется на практики и идеи, еще не получившие статуса традиций или вообще статуса устойчивых социально-практических норм. Образование здесь становится областью эксперимента и поиска, областью создания новых типов практики, осуществлять которые способны только их носители – вчерашние студенты. Оно неизбежно становится институтом развития деятельности [1].

Образование, даже рассматриваемое в узком смысле получения знаний в конкретной сфере, влияет на всю целостную картину мира личности. Личность, будучи сложной системой, сама является частью более крупной системы – социальной группы и, далее, системы общественных отношений. Образование затрагивает разные стороны психики, учитывает полисистемность бытия человека и интегральность его качеств и свойств. Исходя из этого, наиболее логичным подходом к анализу процесса образования и самообразования личности является системный подход. Под системой в философии понимается «совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство» [2, с. 584]. К принципам и понятиям системного подхода относятся целостность, наличие связей, структура и организация, многоуровневость и наличие иерархии уровней, управление, цель и целесообразный характер поведения, самоорганизация, функционирование и развитие [3]. Системное интегрирование нового знания в целостную систему мира становится возможным при наличии междисциплинарных связей. Именно междисциплинарный подход в образовании позволяет развивать и сохранять в обществе культуру мышления

и культуру формирования целостного мировоззрения. Применение междисциплинарного подхода рассматривается как часть общей проблемы повышения уровня профессиональной, мировоззренческой, коммуникативной и кросс-культурной компетентности. Известно, что научные и технологические прорывы осуществляются, как правило, на грани наук, в результате комплексных исследований объектов и связанных с ними проблем [4].

В современном образовании налицо ситуация востребованности новых шагов развития. Особенно очевидно это на примере баланса знаний и умений. Знания стремительно теряют свой некогда фундаментальный статус, становятся обще- и легкодоступными, их методологическая подоснова подвергается все большему сомнению и проблематизации, в то время как список умений неуклонно растет; умения не только не сходят со сцены деятельности, но и обретают новую и очень динамичную жизнь [5]. Ответить на этот запрос в рамках предметно-дисциплинарной структуры учебного процесса не представляется возможным: структура ориентирована на трансляцию знаний, на формализованные способы оценки, на объективные критерии готовности. Междисциплинарность и, как следствие, системная интеграция знания в картину мира личности позволяют переводить абстрактную информацию на уровень умений и компетенций.

Важно отметить, что, по нашему мнению, роль студентов на разных этапах процесса обучения может меняться, но при этом непреложным остается приоритет учения – собственной, самостоятельной, самоуправляемой учебной деятельности субъекта учения перед преподаванием. Создаваемые дидактические системы и технологии обучения должны быть направлены на содействие студенту в его учебной деятельности по овладению накопленным человечеством опытом вообще и в той или иной про-

фессиональной области в частности.

Самообразование, как известно, и есть подлинный механизм всякого образовательного процесса. Без персональной заинтересованности и самоопределения обучающегося никакие дидактические формы не обеспечат должного результата. Но значение самообразования неизмеримо возрастает в условиях, когда образование переходит с режима трансляции давно известных знаний в режим проектно-образовательного освоения нетипических ситуаций, переходит к решению проблем деятельности, состояние которой признано далеким от удовлетворительного. Именно при решении конкретных проблем практики (особенно в сфере инженерной деятельности) налицо значимость междисциплинарного взгляда, так как реальная ситуация в большинстве случаев не вписывается в рамки конкретной области знания и требует учета целого ряда факторов: технологических, естественно-научных, социальных, экологических и пр. Никаких заранее готовых и «правильных» ответов здесь нет, а потому перестают работать традиционные транслятивные каналы, такие как аудиторная работа преподавателей с группой студентов.

О важности самообразования для образования уже сказано немало. Сообщество преподавателей вузов согласно с тезисом, что для вхождения в круг профессии требуется постоянная коммуникация, то есть общение равных, общение коллег. Признание и успех у коллег-студентов достижимы лишь за порогом аудиторной, внеаудиторных форм обучения и ориентирует студентов на самостоятельный и нетрадиционный научно-творческий поиск.

«Развитие и образование ни одному человеку не могут быть даны или сообщены. Всякий, кто желает научиться чему-либо, должен достигнуть этого собственной деятельностью, собственными силами, собственным напряжением. Извне он может получить только возбуждение...



Р.З. Богоудинова



И.М. Городецкая

Поэтому самостоятельность – средство и одновременно результат образования» [5].

Итак, получение образования любого уровня, усвоение элементов накопленного объективного опыта человечества можно достичь только через собственную, самостоятельную учебную деятельность индивида. Этот фундаментальный, ведущий дидактический принцип лежит в основе концепции учения – универсального фундамента для построения, проектирования любой дидактической и образовательной системы.

Сегодня уже ни у кого не вызывает сомнения тот факт, что процесс учения – это самый сложный, сугубо индивидуальный психофизиологический процесс, происходящий у индивида в ходе его собственной, самостоятельной учебной деятельности по овладению элементами накопленного объективного опыта человечества. В соответствии с этим универсальным дидактическим принципом невозможно, например, свои знания о чем-либо в какой-либо области передать (подарить, продать и т.п.) как вещь, находящуюся в собственности, во владение какому-либо индивиду, минуя учебно-познавательный процесс, процесс усвоения этих знаний данным индивидом. Этими знаниями индивид может овладеть лишь через свои собственные, самостоятельные интеллектуальные усилия, через процесс интериоризации – перевода этих знаний индивидом в свой собственный, внутренний психический план, в свою собственную психику [6].

Освоить практические действия и виды деятельности, сформировать навыки, развить умения, раскрыть творческие способности можно только через собственную, самостоятельную учебно-практическую деятельность самого индивида. Очевидно, что отсутствие деятельной активности индивида в учении означает отсутствие самого процесса учения, самого процесса овладения опытом человечества, самого процесса образования, несмотря на все усилия

преподавателей, родителей и т.п.

В результате мы получим метод и модель постоянно контролируемого самообучения, которые обеспечивают постоянный мониторинг результатов самообучения, постоянную коррекцию процесса учения, учет принципа междисциплинарности и постоянное взаимодействие в процессе самообучения субъекта преподавания.

Дидактическая система интерактивного самообучения предполагает применение модели интерактивного самообучения в качестве ведущей на этапе учения.

Цель концепции метода и модели интерактивного самообучения – создать природосообразный, личностно ориентированный метод и модель самообучения для массового профессионального образования, которые позволили бы обеспечить для большинства субъектов учения:

- требуемый уровень и качество учения в зависимости от индивидуального потенциала (уровень IQ, базовой подготовки и т.п.);
- возможность реализации целостного образовательного процесса через надежную работу на должном уровне механизма внутреннего саморазвития, самовоспитания и самообразования, механизма развития умения учиться.

Интерактивное самообучение – метод и модель самообучения на основе постоянного взаимодействия, сотрудничества субъекта преподавания и субъектов учения с постоянной обратной связью, с мониторингом результатов природосообразного, личностно ориентированного самообучения [7].

Нами сформулированы основополагающие принципы проектирования системы интерактивного самообучения и самообразования в условиях высшего профессионального образования.

1. Аудиторная и внеаудиторная самостоятельная, самоуправляемая учебная деятельность студентов является веду-

щей деятельностью в образовательном процессе.

2. Природосообразность учения обеспечивается методом и моделью самообучения, в которых соблюдается приоритет учения перед преподаванием, а роль преподавателя в обучении определяется как целенаправленное содействие эффективному учению.

3. Междисциплинарность обучения предполагает формирование у обучающихся стиля мышления, при котором осуществляется целостный подход к изучаемому предмету как к системе, состоящей из множества взаимосвязанных элементов и являющейся, в свою очередь, элементов более крупной метасистемы знаний о мире и отдельных явлениях. Этот подход осуществляется за счет постановки конкретных практических задач, решение которых выходит за рамки конкретной дисциплины и требует учета множества факторов.

4. Содействие преподавателя эффективному осмыслению, усвоению и осознанию учебной информации должно осуществляться опосредованно, через специальный образ написанные, адаптированные и структурированные интерактивные средства самообучения.

5. Необходимым и достаточным условием эффективности самообразования для большинства обучающихся является внедрение распределенного, многоуровневого (входной, рубежный, итоговый) текущего контроля.

6. Встроенный в дидактическую систему интерактивного самообучения механизм внешнего самоконтроля позволяет запустить и поддерживать на должном уровне механизм внутреннего саморазвития, самовоспитания и, в конечном итоге, самообразования, развивает умение учиться, делает сам процесс учения развивающим, что позволяет целенаправленно перейти от обучения к образованию.

7. В соответствии с деятельностным подходом в обучении центр тяжести учебного процесса должен быть пере-

распределен в сторону учебно-практической деятельности, в которой заключены фундаментальные знания, предназначенные для усвоения материала. Это наряду с повышением качества осмысления, усвоения и осознания учебного материала приводит к фактическому ускорению процесса самообучения.

В связи с успехами информатизации российского общества, в частности, образовательной сферы, для создания информационно-образовательной среды интерактивного самообучения необходимо широкое использование новейших компьютерных и сетевых информационных технологий для помощи преподавателю в содействии эффективному учению.

Необходимо в дидактической системе интерактивного профессионального обучения и образования широкое применение технологий дистанционного обучения и дистанционного открытого образования.

Система интерактивного самообучения с учетом принципа междисциплинарности позволит:

- обеспечить положительный результат в обучении для большинства обучающихся в условиях поточно-группового, нераздельного обучения;
- выйти на реальную технологизацию обучения, гарантирующую стабильность запланированных результатов обучения;
- минимизировать или полностью исключить неудовлетворительные оценки по результатам текущей аттестации (экзаменационной сессии);
- открыть реальную возможность для качественной подготовки специалистов в сокращенные сроки за счет существенного уменьшения объема лекционных занятий, деятельностного подхода к обучению, применения комбинированных учебных занятий;

- сформировать способность к непрерывному профессиональному образованию через включение в процесс обучения механизма вну-

тренного саморазвития, самовоспитания, формирования навыков и умения учиться.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирсанов, А.А. Методологические проблемы создания прогностической модели специалиста / А.А.Кирсанов. – Казань: Изд-во Казан. технол. ун-та, 2000. – 229 с.
2. Философский энциклопедический словарь / редкол. С.С.Аверинцев, Э.А. Араб-Оглы, Л.Р. Ильичев [и др.]. – М.: Сов. энцикл., 1989. – С. 584.
3. Блауберг, И.В. Системные исследования и общая теория систем / И.В. Блауберг, В.Н. Садовский, Э.Г. Юдин // Системные исследования: ежегодник; 1969. – М.: Наука, 1969. – С. 7–29.
4. Литвинова, Т.Н. Междисциплинарный подход в науке и образовании [Электронный ресурс] / Т.Н. Литвинова, Е.М. Ечка // Глобальное научное сообщество: интеграция, кооперация, коммуникация: материалы I Всерос. электрон. семинара-конф. (21–30 апр. 2015 г.) / Волгогр. гос. техн. ун-т, маркетинговое агентство «Марка». – Волгоград: б.и., 2015. – URL: <http://www.gs-conf.com/index.php/stati-i-vserossijskaya-elektronnaya-seminar-konferentsiya-globalnoe-nauchnoe-soobshchestvo-integratsiya-kooperatsiya-kommunikatsiya/37-mezhdistsiplinarnyj-podkhod-v-nauke-i-obrazovanii>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
5. Дистервег, А. Избранные педагогические сочинения / А. Дистервег. – М.: Учпедгиз, 1956. – 378с.
6. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: учеб. для вузов / И.А.Зимняя. – М.: Логос, 2003. – 383 с.
7. Репьев, Ю.Г. Интерактивное самообучение / Ю.Г. Репьев. – М.: Логос, 2004. – 248 с.

УДК 658.5.011:378.1

Междисциплинарное взаимодействие с позиций требований стандарта ISO 9001-2015

Национальный исследовательский университет
Московский институт электронной техники
М.В. Акулёнок

Статья посвящена анализу роли систем менеджмента качества в управлении междисциплинарным взаимодействием и направлений совершенствования СМК вузов в соответствии с требованиями введенной в действие новой редакции стандартов международной серии ИСО 9000, в частности с требованиями в отношении управления рисками.

Ключевые слова: система менеджмента качества, междисциплинарное взаимодействие, управление рисками, риски позитивные и негативные.

Key words: quality management system, interdisciplinary interaction, risk management, positive and negative risks.

Высокий инновационный потенциал наряду с высокими негативными рисками междисциплинарного взаимодействия определяют настоятельную необходимость обратить внимание на требования стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1] в части управления рисками.

К сожалению системы менеджмента качества (СМК) в большинстве вузов внедрены формально и не отличаются высокой результативностью, а введенные в них, часто необоснованно, завышенные объемы документации не способствуют повышению качества образования. Реально выполнить требования предыдущей редакции упомянутого стандарта, например, внедрить процессный подход в образовательную деятельность, добиться результативной работы СМК удалось немногим вузам. Принятие и введение в действие с 1 ноября 2015 г. новой редакции стандартов ГОСТ Р ИСО 9000-2015 и ГОСТ Р ИСО 9001-2015 [1, 2] означает, с одной стороны, необходимость за установленный переходный период – до сентября 2018 г. решить еще более сложные задачи, а с другой – выполнение введенных требований дает возможность поднять качество образовательных программ (ОП) на новый уровень.

Включение управления рисками в структуру процессов СМК, предусмотренное новой редакцией стандарта ISO 9001-2015 – ответ на высокую динамику изменений среды, в которой работают организации. В условиях непредсказуемо меняющейся внешней среды с постоянными источниками новых возможностей и угроз, при высокой степени неопределенности и субъективности оценок состояния организации, ее окружения, вероятности достижения поставленных целей применяемые подходы к управлению вузами на пути к устойчивому развитию требуют совершенствования и, в том числе внедрения процесса менеджмента риска. Для систем менеджмента качества любой компании риск-менеджмент по существу является инструментом развития, обеспечивая перевод на качественно новый уровень понятия «предупреждающие действия» и соответствующей документированной процедуры, исключенной из требований упомянутого стандарта.

В соответствии с действующими нормативными документами [1-5] операциональное определение риска может быть сформулировано как: **риск – следствие влияния неопределенности на дости-**



М.В. Акулёнок

жение поставленных целей. Под «следствием влияния неопределенности» необходимо понимать любое отклонение от ожидаемого результата или события, как позитивное, так и негативное (то есть как возникающие возможности, так и риски с негативными последствиями). «Неопределенность» означает состояние полного или частичного отсутствия информации или знаний, необходимых для понимания событий, их последствий и вероятностей.

При этом понимание **цели** как желаемого результата, отсутствующего в настоящее время, хорошо согласуется не только с понятием «цели в области качества», но и точно отражает специфику «целей образовательной программы». Для любой образовательной программы путь от сформулированных целей и запланированных результатов обучения до достижения этих целей долог. И на этом пути влияние рисков самого разного характера неизбежно. Это значит, что применение методов менеджмента риска будет весьма полезно. А для междисциплинарных программ необходимо, поскольку с ростом масштаба и глубины междисциплинарного взаимодействия (от двух дисциплин до специальностей, направлений подготовки или двух наук [6, 7, 8]) неизбежно увеличивается и «мощность» источника неопределенности с возможным синергетическим эффектом и возможными непреодолимыми трудностями.

При анализе рисков ОП на этапе планирования и разработки ОП, включая определение целей и результатов обучения [9, 10], прежде всего, следует обратить внимание на риск снижения качества ОП. При всей многогранности понятия «качество образования» (см. например [11]) указанный риск чаще всего рассматривают как (рис. 1):

- Не достижение целей образовательной программы.
- Несоответствие уровня подготовки выпускников требованиям ФГОС ВО.

- Несоответствие результатов обучения запланированным.
- Невозможность полностью выявить и выполнить требования работодателя к выпускнику.
- Отсутствие адресной подготовки.
- Несоответствие преподавательского состава критериям государственной аккредитации.
- Невозможность трудоустройства по специальности.
- Необходимость профессиональной переподготовки выпускников.
- и т.д.

Как на этапе планирования и разработки ОП (в соответствии с п. 6.1 ГОСТ Р ИСО 9001-2015), так и при последующей ее реализации управление рисками предполагает:

- определение контекста образовательной программы (внутренней и внешней организационной ситуации);
- идентификацию рисков, включая их выявление и описание;
- количественную оценку и сравнительный анализ рисков;
- воздействие на риски (принятие управленческих решений, например, направленных на снижение вероятности возникновения неблагоприятного результата и минимизацию возможных потерь).

А также постоянное информирование заинтересованных сторон и постоянный мониторинг в процессе осуществления разработанных мер и реализации ОП как с целью анализа происходящих изменений и вновь возникающих рисков, так и для оценки результативности воздействия на риски. Систематизированный подход к идентификации и оценке рисков требует структурировать такой процесс по соответствующим элементам с использованием специальных методов [3-5].

Идентификация (выявление и описание рисков) предполагает, в частности, причинно-следственный анализ. Так ри-

Рис. 1. Основные аспекты понятия «качество образования»



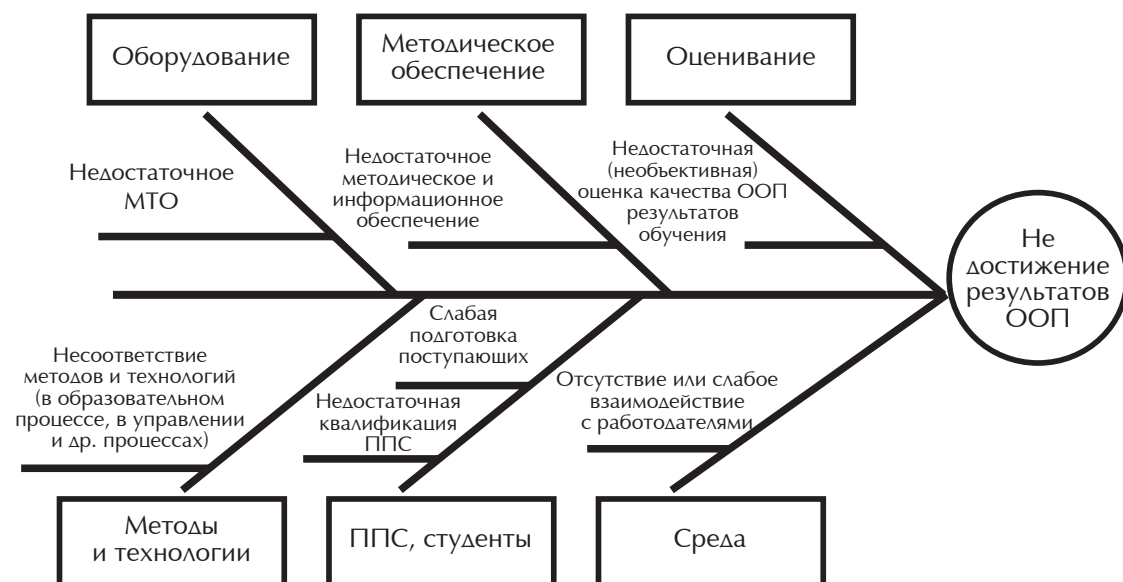
ски не достижения целей и запланированных результатов ОП могут и должны подвергаться такому анализу. К примеру, несоответствие результатов ОП запланированным (или низкая результативность ОП) может быть связано с целым рядом причин, некоторые из которых показаны на причинно-следственной диаграмме рис. 2, где для выявления факторов, оказывающих влияние на достижение запланированных результатов, использован подход, аналогичный универсальному инструменту «5М» (man-machines-materials-methods-milieu), адаптированный к образовательной деятельности.

Для междисциплинарных образова-

тельных программ (МОП) верно не только перечисленное выше, но и справедлив целый ряд дополнительных моментов, связанных с результативностью взаимодействия, оказывающих, в конечном счете, влияние на возможный синергетический эффект. Так, к источникам риска несоответствия результатов МОП запланированным можно добавить:

- слабое взаимодействие во внутренней среде вуза: например, нерезультативное (или неуправляемое) взаимодействие между преподавателями (кафедрами), отсутствие поддержки со стороны управления вуза;

Рис. 2. Анализ причин несоответствия достигнутых результатов ОП запланированным



- слабое взаимодействие во внешней среде: например, нерезультативное (или неуправляемое) взаимодействие с предприятиями-работодателями и другими заинтересованными сторонами.

Полноценное внедрение риск-менеджмента в процессы планирования и разработки ОП даст возможность:

- Реализовать риск-ориентированное определение целей ОП и результатов обучения.
- Повысить результативность взаимодействия профессорско-преподавательского состава внутри вуза, а также взаимодействия вуза (кафедры) с работодателями, с выпускниками.
- Осуществлять действенный мониторинг с постоянным вниманием к возникающим источникам рисков как на этапе планирования и разработки ОП, так и в процессе ее реализации.

Кроме того, неформальное внедрение процесса менеджмента рисков позволит решить еще одну проблему СМК вузов – оптимизировать документооборот за счет риск-ориентированного определения необходимого и достаточного числа / вида документов как относящихся к СМК, так и к управлению ОП.

Анализ междисциплинарного взаимодействия, оценка рисков междисциплинарных ОП на систематической основе будут способствовать устойчивому достижению целей МОП, позволят разработать и интегрировать далее процесс управления рисками в структуру процессов СМК, обеспечив актуализацию и совершенствование СМК вузов, приведение их в соответствие с новыми требованиями стандарта ГОСТ Р ИСО 9001-2015, а также повышение результативности управления ОП.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015.11.01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
2. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные понятия и определения. – Введ. 2015.11.01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 53 с.
3. ГОСТ Р ИСО 31000:2010. Менеджмент риска. Принципы и руководство. – Введ. 2011.09.01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 26 с.
4. ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010–2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. – Введ. 2012.12.01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 74 с.
5. ГОСТ Р 51897-2011/Руководство ИСО 73:2009. Менеджмент риска. Термины и определения. – Введ. 2012.12.01. – М.: Стандартинформ, 2012. – 16 с.
6. Похолоков, Ю.П. От редакции // Инж. образование. – 2014. – Вып. 14. – С. 2–3.
7. Logi, N.F. Междисциплинарность в инженерном образовании: тенденции и концепции // Там же. – С. 30–27.
8. Акуленок, М.В. Развитие профильной подготовки кадров в области качества для наукоемких производств / М.В. Акуленок, Н.М. Ларионов // Там же. – 2011. – Вып. 7. – С. 48–53.
9. Акуленок, М.В. Разработка образовательных программ нового поколения по направлению «Управление качеством» // Проблемы управления качеством образования: сб. тр. X Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: РИО ПГСХА, 2015. – С. 12–15.
10. Акуленок, М.В. Оценка рисков образовательной программы // Проблемы управления качеством образования: сб. тр. IX Всерос. науч.-практ. конф. – Пенза: РИО ПГСХА, 2014. – С. 11–16.
11. Методологические подходы к оценке программ подготовки специалистов образовательного комплекса / Р.Г. Буйкина, Е.В. Замиралова, Н.А. Князев, М.В. Соколовская, О.М. Попова // Философия образования. – 2015. – № 5. – С. 65–73.

Внедрение технологий преподавателями в образовательный процесс: российский контекст

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева
Севильский университет, Испания

R. Martínez-López

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева

M. Reznichenko

Севильский университет, Испания

C. Yot, C. Marcelo

Данное исследование описывает типы учебных заданий с применением технологий, используемых преподавателями в российских вузах. Результаты исследования свидетельствуют о сильном влиянии уверенности преподавателей как предпосылки для применения и трансфера технологий. Данный инструмент адаптирован к российским особенностям для будущих исследований.

Ключевые слова: компетенции, преподаватели вузов, учебные задания, основанные на технологиях, уверенность, инструмент, межкультурный, Россия.

Key words: competencies, University teachers, technology based learning activities, confidence, instrument, cross-cultural, Russia.

Введение

Рамка ИКТ-компетенций ЮНЕСКО для учителей и преподавателей [33] подчеркивает, что преподавателям недостаточно просто владеть Информационно-коммуникационными компетенциями (ИКТ-компетенции) и уметь доносить их до студентов. Оценка профессиональной компетентности происходит посредством сравнения достигнутых результатов с определенными нормами, средними значениями, и посредством их сравнения с результатами предыдущих оценок для определения природы прогресса в развитии и профессиональном росте преподавателя и лидера. В дополнение, наличие развитых навыков использования ИКТ не связано напрямую с их применением в образовательной деятельности: отсутствует или значительно отстает от ожидаемого уровня трансляция навыков, полученных при внедрении использования компьютера

в процесс обучения [28]. По мнению Marcelo и Yota [25] для внедрения технологий в процесс обучения, преподавателям необходимо разработать учебно-образовательные практики, основанные на трех взаимозависимых компонентах ТРАСК. Они включают: содержание обучения (содержательные знания), педагогическую модель, на которой построено обучение (педагогические знания) и технологические ресурсы, которые преподаватель выбирает в определенный момент времени (технологические знания).

Эта тема может быть рассмотрена как одно из важных направлений исследовательской деятельности, принимая во внимание, что внедрение нового типа обучения требует специализированного изучения готовности слушателей и преподавателей к новым формам обучения. Внедрение новых технологий невозможно, если целевая аудитория не готова принимать информацию, преподаваемую посредством новых методов

[38]. Фактически важно понимать каким образом технология преподается, внедряется с целью совершенствования формируемых компетенций и возможностей технологий в обучении [21]. На протяжении нескольких лет исследователи усердно пытались определить компетенции в области технологий, которые необходимы будущим преподавателям [20, 34, 35], а также разрабатывали ИКТ-инструменты для оценки эффективных стратегий подготовки будущих преподавателей для технологической интеграции [2, 31, 32].

Несмотря на то, что существует ряд исследований компетенций преподавателей в российском контексте [9, 11, 16, 26], существует дефицит знаний в этой области, в особенности в России. Одной из возможных стратегий сокращения дефицита знаний по вопросу их измерения в России может стать ратификация российской версии IAATU [24].

Рекомендуется адаптация существующей задокументированной и ратифицированной версии опросной анкеты, нежели создание новой анкеты [3, 8, 22], при условии, что концепция существует в стране, где будет адаптирован инструментарий, и что инструментарий измеряет компетенции должным образом [10]. Данный инструмент отвечает цели обеспечения лучшего понимания уровня использования технологий в разработке образовательных программ преподавателями в российской действительности.

IAATU разрабатывался с акцентом на дидактический аспект, который представляет собой разработку учебных заданий с применением технологий. В исследовании проанализированы варианты интеграции компьютерных технологий в процесс обучения в университетах Андалусии. Исследование отражает уровень применения внедренных технологий в последовательном обучении [25]. Коэффициент альфа Кронбаха для IAATU равен 0,958. IAATU представлен 38 пунктами, расположенными в диапазоне от 1 до 6 по двойной шкале Ликерта. Значе-

ние 1 отражает частоту использования технологии (уровень использования) с внешним постоянством, измеренным с помощью коэффициента альфа Кронбаха, равного 0,912, в то время как другое значение показывает степень уверенности преподавателя в использовании данного вида активности (уровень уверенности), для которого альфа Кронбаха составляет 0,937.

Согласно Hsu [18] образовательные технологии, представляемые студентам преподавателями, во многом зависят от их собственного уровня использования информационно-коммуникационных технологий. В недавнем времени было проведено исследование взаимосвязи между собственной практикой применения ИКТ преподавателями и ИКТ заданий, которые они преподносят студентам. Как показывают результаты, практика интеграции технологий преподавателями может во многом определять их знания в области интеграции технологий [5]. Исходя из этого, существуют различные варианты применения преподавателями компьютерных технологий в образовании. Варианты использования ИКТ зависят от частоты их применения (количество раз, когда они были использованы) и от природы задания (тип задачи и метод разделения на группы при работе с ИКТ в рамках учебных занятий) [1].

Уверенность в своих силах рассматривается как один из прогностических факторов применения технологий преподавателями [37]. Одним из объяснений несоответствия между тем, что преподаватели знают, и тем, что они делают, является их уверенность в успешном выполнении задачи, самооэффективность [12]. Говоря об использовании компьютерных технологий, недавние эмпирические исследования показывают, как самооэффективность может определять уровень уверенности преподавателя и компетентность для работы с заданиями [21].

IAATU использует таксономию Коноле [6] для классификации различных



R. Martínez-López



M. Reznichenko



C. Yot



C. Marcelo



типов учебных заданий с применением технологий. Таксономия Коноле и Филла [7] совершает попытку рассмотреть все аспекты и факторы, затрагивающие разработку учебных заданий в педагогическом контексте, где задание возникает в соответствии с природой задания и типами задач, выполняемых обучающимися. Данная таксономия классифицирует типы задач учебных заданий для достижения ожидаемых результатов обучения по шести областям: ассимилятивные задачи, обработка информации, адаптивная, коммуникативная, продуктивная и экспериментальная.

В оригинальном исследовании приняли участие 291 преподавателей из Андалусии. Валидность IAATU оценивалась экспертами. Шестнадцать лекторов из различных университетов и областей знаний провели оценку проекта. Было выявлено значимое соответствие в оценках, данных шестнадцатью судьями различными аспектам проекта.

В российском контексте, обращаясь к глобальному опыту в области образовательной деятельности, авторы российской стратегии модернизации образования утверждают, что компетенции имеют интегративную природу и, таким образом, представляют инновационный вектор развития образовательной деятельности. В настоящий момент компетентностный подход требует более обобщенной структуры [11]. По словам Григорьевой [16], одним из важных аспектов будущего повышения квалификации преподавателей в России является отсутствие их практической подготовки к профессиональной деятельности. Несмотря на приведенные результаты исследования, доступно немного информации о том, какие технологии применяются российскими преподавателями при разработке образовательных программ, в особенности тех, которые ориентированы на учебные задания. IAATU полезен для анализа того, как различные компьютерные технологии внедряются в учебный процесс в российских универ-

ситетах и может также служить инструментом для оценки того, какой тип учебных заданий с применением технологий разрабатывают преподаватели в университетах России.

Объективная оценка, применяемая на университетском уровне, задает начало для проведения многомерного исследования по вопросу развития профессиональных навыков и компетенций преподавателей в России. У данного исследования двойная цель. Главной задачей ставилась адаптация и валидация IAATU в российском контексте, второй задачей являлось исследование частоты применения технологий при проектировании учебного процесса на основе взаимосвязи с уверенностью преподавателей.

Объем выборки для исследования

Пробное тестирование российской версии IAATU было произведено в качестве онлайн опроса с февраля по апрель. Данная выборка включала в себя ответы 103 респондентов, 52,4 % которых являются женщинами, 47,6 % – мужчинами. 43,7 % респондентов относятся к возрастной группе 31-40 лет, 17,5 % – к группе «до 31» и 9,7 % – к группе «старше 61», а 44,7 % являются преподавателями Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева.

Методы

Учитывая тот факт, что не существует подтверждения лучшего метода межкультурной адаптации опросных анкет, и обратный перевод анкет может быть необязателен [10], в исследовании принимала участие группа людей, свободно владеющих русским и английским языками, наряду с экспертной комиссией, отвечающей за проверку перевода с английского на русский язык [14], и пилотным опросом на понимание анкет среди представителей целевой группы населения. Адаптационный метод был выбран как наиболее подходящий для проведения опроса [10]. После получения разрешения со стороны автора на внедрение IAATU в России, инструментарий

был переведен с английского на русский язык билингом, родным языком которого является русский. Экспертная группа из трех экспертов в области инженерного образования продолжила процесс перевода обсуждением предложенного варианта перевода основных положений в контексте образовательной среды с целью достижения межкультурного соответствия [3]. Содержательная валидность была подтверждена экспертной группой. Как только была готова предитоговая версия, анкета была переведена в онлайн формат. Ссылка на опросную анкету <http://goo.gl/forms/otScqvE7WE> была разослана по электронной почте с указанием цели исследования. Это пилотное исследование было проведено для усиления как семантического, так и содержательного соответствия перевода концепции IAATU. Следуя принципам культурной адаптации инструментов [17], пилотная версия была сперва направлена 40 преподавателям для оценки их понимания, а также технических возможностей администрирования процесса. Некоторые стилистические изменения были сделаны экспертной группой в отношении валидности содержания со стадии перевода до стадии пилотного тестирования. С согласия автора, шкала Ликерта была приведена к виду от 1 до 5. Общая структура инструмента была сохранена и адаптирована с предельной осторожностью для сохранения лучших из возможных качеств [10].

IAATU с 38 пунктами, разработанными Марсело и его группой [24], включает начальный блок вопросов для сбора демографической информации: такой как пол, возраст, университет, область знаний и профессиональная категория, и специальные вопросы, соотносимые с типами учебных заданий: ассимилятивные задачи, информационный менеджмент, коммуникативные, продуктивные, экспериментальные и оценочные, в рамках которых требуется указать уровень согласия с каждым утверждением и предложения к рассмотрению. Пре-

доставление оценки внутренней согласованности каждой шкалы Ликерта повысило уверенность в том, что каждый вопрос в шкале измерял некие сходные качества [22].

Непараметрические техники, тесты Манна-Уитни и Крускала-Уоллиса, были применены с целью анализа возможных изменений уровня использования технологий и уверенности с точки зрения поло-возрастной характеристики преподавателей. Для измерения ассоциативной силы между двумя измеряемыми переменными: уровень использования различных учебных заданий и уверенность в себе, была применена ранговая корреляция Спирмена.

Данные были проанализированы с помощью инструмента IBM SPSS Статистика. Одномерная описательная статистика была использована для описания модельных характеристик и частоты применения технологий в учебных заданиях. Альфа коэффициент Кронбаха, метод оценивания надежности, был применен для установления внутренней согласованности [13] для шкал оценки уровня применения (0,916) и уверенности в себе (0,939). С учетом показателя 0,957, отражающего высокую степень надежности и внутреннюю согласованность шкалы, анкеты удовлетворяют требованиям к надежности.

Результаты

В соответствии с уровнем применения технологий (альфа коэффициент Кронбаха – 0,916) три группы учебных заданий были определены в привязке к средним значениям: низкий уровень использования (средние значения 1-2,5), средний уровень (2,5-3,5) и высокий уровень (3,5-5). Две исследуемые учебные задачи с применением технологий относятся к ассимилятивному типу, развивающему передачу знаний от преподавателя к студенту: (1) Я применяю на своих занятиях презентации, разработанные при помощи одной из программ (PowerPoint, Prezi, Impress, etc.) для демонстрации студентам концепций и

идей в рамках содержания курса (3,68) и (3) Во время моих презентаций я показываю студентам какого-то рода симуляции, демонстрации или примеры, основанные на компьютерных ресурсах, либо моих личных, либо доступных в интернете, для разъяснения концепций и идей (3,59).

Из глобальной практики учебных заданий другие три позиции часто внедряются в процесс обучения ($M \geq 3,5$): информационный менеджмент, (10) Я учу студентов проверять правдивость информации или надежность информационных ресурсов, найденных во время поиска в интернете (4,17); коммуникативная, (16) Я разрабатываю обучающие онлайн курсы с использованием различных коммуникационных инструментов (электронная почта, видеоконференции, мессенджеры, чат, и др.) для ответа на вопросы студентов или отработки их сомнений (4,32); и продуктивная, (23) Я подталкиваю студентов представлять их результаты в креативной манере, используя презентационную инфографику, презентации, концептуальные карты, и т.д. (3,87). Эти пять показателей относятся к высокому уровню уверенности (выше 3,5), однако показатели 10 и 23 имеют наивысший уровень: 4,22 и 4,31.

Экспериментальный тип заданий (погружает студентов в условия, близкие к реальным) показывают низкий уровень применения ($M \leq 2,5$) за исключением (13) Я разрабатываю практические кейсы, используя компьютерные ресурсы (видео, презентации, специальное программное обеспечение, и т.д.), так чтобы студенты смогли применить изученную теорию в практических кейсах: 3,37 (средний уровень использования $M \leq 3,5$).

Практически все оценочные задания (направлены на оценку обучения студента) обладают низким уровнем применения ($M \leq 2,5$) за исключением позиции (35) Я применяю обеспечение анти-плагиата при оценке работ студентов для гарантии того, что они предоставили ори-

гинальные работы (3,38), показывающей средний уровень применения ($M \leq 3,5$).

Делая вывод по материалам данной выборки (103 преподавателя), для населения, которое представляет выборка, основная выведенная гипотеза заключается в том, что ассоциации между использованием учебных заданий и уверенности преподавателя нет ($r = 0$). Статистическая значимость, $\alpha \leq 0,05$, указывает, что основная гипотеза может быть отвергнута. Если же принять, что основная гипотеза была верна, то статистически значимая ранговая корреляция Спирмана означала бы, что существует шанс менее чем в 5%, что выявленная сила взаимодействия между использованием учебных заданий и уверенностью в себе (коэффициент $\rho = 0,01$) произошел случайно.

Учитывая ценность коэффициента r , отражающего тип и важность линейной ассоциации показателей (табл. 1), определено, что, во-первых, взаимосвязь во всех случаях существует (так, при повышении уровня уверенности преподавателя, повышается уровень применения технологий, и наоборот). И, во-вторых, взаимосвязь средняя ($0,30 \leq |r| \leq 0,70$) для показателей 1, 2, 3, 4, 5, 8, 10, 11, 14, 16, 18, 20, 25, 33 и 34, в то время как для остальных показателей корреляция высокая ($|r| \geq 0,70$).

Основываясь на результатах, полученных в тесте Крускала-Уоллиса, следует признать, что существуют значительные различия в уровне уверенности преподавателя в зависимости от его возраста. Показатель P меньше 0,5 ведет к отказу от основной гипотезы по параметру «возраст» и «уверенность преподавателя» в показателях 11, 17, 21, 22 и 34. В отношении применения технологий в учебных заданиях и переменной «возраст» существенные различия были определены для показателей (11) Я применяю концептуальные карты, разработанные с использованием какого-либо рода специального программного обеспечения (MindManagers, SmartTools, и

Таблица 1. Результаты коэффициента корреляции Спирмана (ρ) для показателей

	показатель 1	показатель 2	показатель 3	показатель 4	показатель 5	показатель 6	показатель 7	показатель 8	показатель 9
Коэффициент	,522	,598	,561	,676	,661	,769	,704	,308	,762
Значимость (bil)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	показатель 10	показатель 11	показатель 12	показатель 13	показатель 14	показатель 15	показатель 16	показатель 17	показатель 18
Коэффициент	,641	,586	,830	,754	,686	,784	,695	,840	,688
Значимость (bil)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	показатель 19	показатель 20	показатель 21	показатель 22	показатель 23	показатель 24	показатель 25	показатель 26	показатель 27
Коэффициент	,777	,576	,807	,843	,742	,730	,643	,803	,795
Значимость (bil)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	показатель 28	показатель 29	показатель 30	показатель 31	показатель 32	показатель 33	показатель 34	показатель 35	показатель 36
Коэффициент	,746	,779	,742	,724	,765	,655	,594	,859	,792
Значимость (bil)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	показатель 37	показатель 38							
Коэффициент	,758	,862							
Значимость (bil)	,000	,000							

др.) с целью помочь студентам понять структуру и взаимосвязь между основными положениями предмета (0,25) и (17) Я поддерживаю взаимодействие со студентами вне занятий посредством приложений для телефона, таких как WhatsApp, Line, Twitter, Facebook, и др. для мотивирования их к обмену информацией, устранения их сомнений (0,02).

U-тесты Манна-Уитни были проведены для определения зависимости между полом респондентов и их уверенностью. Различия были идентифицированы меж-

ду ответами мужчин и женщин в показателях 2, 8, 11, 14, 20, 23, 25, 33, 34, 37. В отношении применения технологий в учебных заданиях значительные различия в зависимости от пола респондентов были выявлены в показателях 10, 13, 18, 19, 21, 23, 25, 35 и 37.

Ограничения

Объем выборки в данном исследовании ($N = 103$) может быть расценен как недостаточный [29]. Дисперсия в данном исследовании была выше отметки 0,5, соответственно, предполагая доста-

точность выборки в диапазоне от 100 до 200 респондентов [13]. Кроме того, под маленькой выборкой обычно понимается любая выборка, которая включает 30 или менее позиций, в то время как большая выборка – это та, в которой количество позиций более 30 [19]. Тем не менее, важно отметить, что обобщение результатов должно быть сделано с осторожностью. В дальнейшем исследовании было бы желательным повторить измерения с другой выборкой по другим предметам, дисциплинам и/или в других университетах с целью получить результаты, которые смогут быть обобщены и позволят определить надежность и валидность IAATU на широком разнообразии примеров.

Как может быть определено из комментариев респондентов, несмотря на то, что группа экспертов была задействована на этапе после перевода, преподаватели, возможно, ощутили неясность в описании концепций или содержания. Обратный перевод обеспечивает гарантию, что инструментарий един на двух языках, и оценка внутренней согласованности обеспечивает надежность версии в целевом переводе [23]. Исследования, сравнивающие методы, утверждают, что обратный перевод не должен быть обязательным, но может быть полезным в качестве инструмента для коммуникации с автором оригинальной опросной анкеты [10].

Стабильность результатов во времени должна быть проанализирована через метод повторного тестирования, основанный на измерениях, полученных в рамках применения IAATU в той же группе респондентов с интервалом в 1 месяц между тестированиями [3]. Несмотря на то, что у респондентов в рамках пилотного тестирования была возможность оставлять комментарии, дословной стенограммы или категоризации на основе анализа условного содержания не было представлено. Кроме того, каждый участник предварительного тестирования не был проинтервью-

ирован с целью определить, что он или она понимает под каждым показателем анкеты и выбранным ответом [3].

Для устранения вероятности предвзятости результатов будущие исследования должны включать в образцы оффлайн анкету [30]. В силу того, что практика интеграции технологий претерпевает изменения, последующие исследования должны включать лонгитюдные разработки для сбора данных в различные периоды времени.

Заключение

Основываясь на анализе полученных данных, можно заключить, что существует взаимосвязь между уверенностью данной выборки преподавателей и их уровнем применения технологий в учебных заданиях. Данный результат совпадает с результатом, полученным в исследовании Марсело и его группы [24], а также подтверждает валидность IAATU. Уровень применения учебных заданий преподавателями зависит от их уверенности. Результаты исследования показывают, что вероятность применения учебных заданий намного выше, если преподаватель является уверенным пользователем данных технологий.

Результаты исследования в соответствии с другими эмпирическими исследованиями [4, 15, 21] свидетельствуют о сильном влиянии уверенности преподавателей как предпосылки применения ими технологий [37]. Эртмер и Оттенбрейт-лефтивич [12] предполагают, что повышение уверенности преподавателей в использовании технологий влияет на достижение целей обучения студентов. Касательно вышесказанного, требуются дополнительные основания для понимания процесса трансляции компетенций в обучении.

Применение учебных занятий с технологиями является стратегией ресурсо-интенсивного обучения, требующего надежных и валидных оценочных инструментов для измерения их эффективности. Учитывая тот факт, что тестирование валидности – это поступательный

процесс, свойства IAATU должны быть в дальнейшем ратифицированы в контекстах различных стран. Представленные выше результаты могут быть использованы как вклад в исследование.

В качестве точки старта многомерного подхода, данное исследование описывает различные варианты применения технологий преподавателями в учебных

заданиях и, также, предлагает инструмент для дальнейшего исследования, адаптированный к российской действительности. Данное исследование должно пролить свет на исследования по развитию профессиональных навыков и компетенций преподавателей в российских университетах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Area-Moreira, M., Hernández-Rivero, V., & Sosa-Alonso, J.J. (2016). Models of educational integration of ICTs in the classroom. *Comunicar*, 24(47), p. 79–87. <http://doi.org/10.3916/C47-2016-08>.
2. Arki, Z., Kiss, G., & Gastelù, C.A.T. (2015). Students' perceptions of their competencies in ICT: The case of Ybuda university and J. selye university. *Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2015, 504–514. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84957588534&partnerID=tZOtx3y1>.
3. Beaton, D.E., Bombardier, C., Guillemin, F., & Ferraz, M.B. (2000). Guidelines for the process of cross-cultural adaptation of self-report measures. *Spine*, 25(24), 3186–3191. <http://doi.org/10.1097/00007632-200012150-00014>.
4. Bennett, L. (2014). Learning from the early adopters: Developing the digital practitioner. *Research in Learning Technology*, 22(1063519), p. 1–13. <http://doi.org/10.3402/rlt.v22.21453>.
5. Chuang, H.H., Weng, C.Y., & Huang, F.C. (2015). A structure equation model among factors of teachers' technology integration practice and their TPCK. *Computers and Education*, 86, p. 182–191. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.03.016>.

6. Conole, G. (2007). Describing learning activities. *Rethinking Pedagogy for a Digital Age: Designing and Delivering E-Learning*, 81. <http://doi.org/10.4324/9780203961681>
7. Conole, G., & Fill, K. (2005). A learning design toolkit to create pedagogically \neffective learning activities. *Journal of Interactive Media in Education*, 8, p. 1–16.
8. DeVellis, R. F. (2003). *Scale development: Theory and applications* (2nd. ed). Sage., Thousand Oaks.
9. Drovnikov, A.S., Vazieva, A.R., Khakimova, N.G., & Konyushenko, S.M. (2016). Higher School Teachers Training Model Features, 6, p. 40–45.
10. Epstein, J., Santo, R. M., & Guillemain, F. (2015). A review of guidelines for cross-cultural adaptation of questionnaires could not bring out a consensus. *Journal of Clinical Epidemiology*, 68(4), p. 435–441. <http://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2014.11.021>.
11. Erganova, N.E., & Shutova, T.V. (2014). Cluster model of designing competencies of a future vocational school teacher. *Middle - East Journal of Scientific Research*, 19(1), p. 89–93. <http://doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2014.19.1.12478>.
12. Ertmer, P.A., & Ottenbreit-leftwich, A.T. (2010). Ertmer & Ottenbreit-Leftwich 2010 teacher knowledge confidence and beliefs, 42(3), p. 255–284. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.026>.
13. Field, A. (2009). *Andy field*. <http://doi.org/10.1234/12345678>.
14. Geisinger, K.F. (1994). Cross-cultural normative assessment: Translation and adaptation issues influencing the normative interpretation of assessment instruments. *Psychological Assessment*, 6(4), p. 304–312. <http://doi.org/10.1037/1040-3590.6.4.304>.
15. Greener, S., & Wakefield, C. (2015). Developing Confidence in the Use of Digital Tools in Teaching. *Electronic Journal of E-Learning*, 13(4), p. 260–267. Retrieved from <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=eric&AN=EJ1062118&site=ehost-live&scope=site>.
16. Grigorevna, M.N. (2015). Pedagogical Maintenance of Future Teachers' Practice-oriented Training, 8(December). <http://doi.org/10.17485/ijst/2015/v8iS10/84853>.
17. Hambleton, R., & Patsula, L. (1999). Increasing the Validity of Adapted Tests: Myths to be Avoided and Guidelines for Improving Test Adaptation Practices. *Journal of Applied Testing Technology* (Vol. 1). Association of Test Publishers. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>.
18. Hsu, S. (2011). Who assigns the most ICT activities? Examining the relationship between teacher and student usage. *Computers & Education*, 56(3), p. 847–855. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2010.10.026>.
19. Kothari, C. (2004). *Research methodology: methods and techniques*. New Age International. <http://doi.org/http://196.29.172.66:8080/jspui/bitstream/123456789/2574/1/Research%20Methodology.pdf>.
20. Lee, Y., & Lee, J. (2014). Enhancing pre-service teachers' self-efficacy beliefs for technology integration through lesson planning practice. *Computers & Education*, 73, p. 121–128. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.001>.
21. Lemon, N., & Garvis, S. (2016). Pre-service teacher self-efficacy in digital technology. *Teachers and Teaching*, 22(3), p. 387–408. <http://doi.org/10.1080/13540602.2015.1058594>.
22. Lovelace, M., & Brickman, P. (2013). Best practices for measuring students' attitudes toward learning science. *CBE Life Sciences Education*, 12(4), p. 606–617. <http://doi.org/10.1187/cbe.12-11-0197>.
23. Maneesriwongul, W., & Dixon, J. K. (2004). Instrument translation process: A methods review. *Journal of Advanced Nursing*, 48(2), p. 175–186. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2648.2004.03185.x>.

24. Marcelo, C., Yot Domnnguez, C., & Mayor Ruiz, C. (2015). University Teaching with Digital Technologies. *Comunicar: Revista Científica Iberoamericana de Comunicaciyn Y Educaciyn*, (45), p. 117–124. <http://doi.org/10.3916/C45-2015-12>.
25. Marcelo, C., & Yot, C. (2015). Pedagogies of Working with Technology in Spain, 22(May). <http://doi.org/doi:10.1108/S1479-368720150000025011>.
26. Mirzagitova, A.L., & Akhmetov, L.G. (2015). Self-Development of Pedagogical Competence of Future Teacher. *International Education Studies*, 8(3), 114–121. <http://doi.org/10.5539/ies.v8n3.p.114>.
27. Peg Ertmer, P.U., & Anne Ottenbreit-Leftwich, I.U. (2010). Teacher Technology Change: How knowledge, beliefs, and culture intersect. *Journal of Research on Technology in Education*, 42(3), p. 255–284. Retrieved from http://www.edci.purdue.edu/ertmer/docs/aera09_ertmer_leftwich.pdf.
28. Romero, M., Guitert, M., Sangra, A., & Bullen, M. (2013). Do UOC students fit in the net generation profile? An approach to their habits in ICT use. *International Review of Research in Open and Distance Learning*, 14(3), p. 158–181. Retrieved from <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-84884410874&partnerID=tZOtx3y1>.
29. Tabachnick, B. G., & Fidell, L. S. (2007). *Using multivariate statistics*. Using Multivariate Statistics 5th Ed, 980. <http://doi.org/10.1037/022267>.
30. Teo, T.S.H. (2000). Using the Internet for competitive intelligence in Singapore. *Competitive Intelligence Review*, 11(2), p. 61–70. [http://doi.org/10.1002/\(SICI\)1520-6386\(200032\)11:2<61::AID-CIR9>3.0.CO;2-Y](http://doi.org/10.1002/(SICI)1520-6386(200032)11:2<61::AID-CIR9>3.0.CO;2-Y).
31. Tondeur, J., Aesaert, K., Pynoo, B., van Braak, J., Fraeyman, N., & Erstad, O. (2015). Developing a validated instrument to measure preservice teachers' ICT competencies: Meeting the demands of the 21st century. *British Journal of Educational Technology*. <http://doi.org/10.1111/bjet.12380>.
32. Tondeur, J., van Braak, J., Siddiq, F., & Scherer, R. (2015). Time for a new approach to prepare future teachers for educational technology use: Its meaning and measurement. *Computers & Education*, 94, p. 134–150. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.11.009>.
33. UNESCO. (2011). *ICT Competency Framework for Teachers is a 2011*. <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>. Accessed.
34. Valtonen, T., Kukkonen, J., Kontkanen, S., Sormunen, K., Dillon, P., & Sointu, E. (2015). The impact of authentic learning experiences with ICT on pre-service teachers' intentions to use ICT for teaching and learning. *Computers & Education*, 81, p. 49–58. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.008>.
35. van den Beemt, A., & Diepstraten, I. (2015). Teacher Perspectives on ICT: A Learning Ecology Approach. *Computers & Education*, 92-93, p. 161–170. <http://doi.org/10.1016/j.compedu.2015.10.017>.
36. van der Palm, D. W., van der Ark, L. A., & Sijtsma, K. (2014). A Flexible Latent Class Approach to Estimating Test-Score Reliability. *Journal of Educational Measurement*, 51(4), p. 339–357. <http://doi.org/10.1111/jedm.12053>.
37. Wozney, L., Venkatesh, V., & Abrami, P. (2006). Implementing Computer Technologies: Teachers' Perceptions and Practices. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(1), p. 173–207. <http://doi.org/10.1016/j.tcs.2005.09.058>.
38. Yanuschik, O.V, Pakhomova, E.G., & Batbold, K. (2015). E-learning as a Way to Improve the Quality of Educational for International Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 215(June), p. 147–155. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.607>.

Компьютер в инженерном образовании: новые возможности в подготовке инженеров для креативной экономики

Казанский федеральный университет

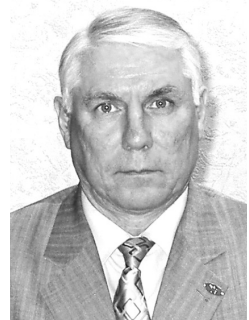
И.В. Макарова, Р.Г. Хабибуллин

ПАО «КАМАЗ»

А.М. Ушенин, С.А. Михеева, В.С. Карабцев



И.В. Макарова



Р.Г. Хабибуллин



А.М. Ушенин

В статье рассматриваются вопросы обеспечения квалифицированным персоналом автомобильной отрасли и транспортно-дорожного комплекса. Для улучшения и конкурентоспособности персонала предлагается новый подход к организации обучения. Показано, что системный подход к организации учебного процесса позволяет решить проблемы с подготовкой кадров, способных проектировать, производить и обслуживать сложную технику.

Ключевые слова: инженерное образование, компьютерные технологии, образовательная система, компетенции инженера, профиль специалиста.

Key words: engineering education, computer technology, education system, engineer's competence, specialist's profile.

Введение

Проблемы XXI века, вызванные истощением природных ресурсов и критическим состоянием экосистем, привели к изменениям структуры занятости населения – исчезают старые профессии и появляются новые. С одной стороны, экономика, развивающаяся быстрыми темпами, требует ускорения подготовки персонала, способного решать все усложняющиеся задачи. При этом повышается роль инженеров, которые проектируют, эксплуатируют и обслуживают сложную технику, создают новые материалы и технологии. С другой стороны, существует инертность образовательной системы, которую надо преодолеть, чтобы качественно подготовить необходимый персонал. Это один из главных вызовов современности, стоящих перед образовательной системой, ответ на который возможен только в рамках реализации системной стратегии, которая объединила бы возможности, предоставляемые развитием техники и технологии для организации обучения, с положи-

тельным опытом в области инженерного образования, накопленным университетами разных стран. Такая стратегия должна обеспечить устойчивость образовательной системы, возможность ее непрерывного совершенствования, соответствующего запросам реального сектора экономики. Система подготовки инженеров, способных решать поставленные задачи, должна базироваться на инновационных принципах, методиках и технологиях обучения. Кроме того, само содержание образовательных курсов должно отражать современные достижения техники и технологии. Необходимо совершенствовать систему «опережающего обучения», ориентированную на подготовку инженеров для будущего.

Проблемы и противоречия в области взаимодействия образования и бизнеса

О компетенциях специалиста говорят чаще всего в двух контекстах: как итоге получения высшего образования по конкретной специальности, и как о содержании профиля компетенций, с

помощью которого компания отбирает и нанимает подходящих ей кандидатов для работы на определенной должности, а впоследствии – обучает, развивает и оценивает уже имеющихся сотрудников. В организации профили компетенций специалистов составляются на основе используемой в ней модели компетенций. В образовательном стандарте компетенции определяются применительно к виду профессиональной деятельности характерной для отрасли, в которой будет занят специалист. Поскольку, с одной стороны, виды деятельности инженера становятся все более разнообразными, а с другой, предприятия хотят получить готового специалиста для выполнения конкретной работы, возникает противоречие между целями образования и бизнеса. Кроме того, в настоящее время речь идет уже о «глобальных компетенциях».

Разрешить эти противоречия, на наш взгляд, может системный подход к совершенствованию образовательного пространства для устойчивого развития. Поскольку баланс между «спросом и предложением» на инженеров с определенными компетенциями диктуется рынком труда, то именно рынок служит связующим звеном между образовательной и производственной системами. Такое взаимное сотрудничество будет способствовать устойчивости как образовательной, так и производственной систем. Но при этом необходимо, чтобы представления о модели специалиста или профилях компетенций у предприятия и университета совпадали или были близкими. Сложности вызваны проблемами при формализации системы оценивания компетентности специалиста. Традиционная система образования и профессиональной стандартизации не устанавливает нормы в областях, от которых напрямую зависит эффективность организации: принятии решений, достижении договоренностей, ответственности и т.п. Пользуясь стандартными способами оценки, можно определить,

насколько профессионален человек в узкоспециализированной области, но нельзя сказать, насколько он эффективен в организации. Именно для такой оценки служит модель компетенций.

Управление по компетенциям – это особый подход к управлению персоналом организации, при котором выделяют три основных вида компетенций: учебно-познавательные – способности к познавательной деятельности, постановке целей и планированию, анализу, рефлексии и саморегуляции, решению проблем и задач и т.д.; информационные – способности, связанные с поиском, отбором, обработкой, анализом и интерпретацией информации; и коммуникативные, связанные со взаимодействием с другими людьми, способность сотрудничать с ними, выполнять различные социальные функции и т.д.

Миссия инженера будущего – в построении более устойчивого, стабильного, и справедливого мира. Поскольку инженеры несут коллективную ответственность перед будущими поколениями за улучшение условий жизни во всем мире, они должны думать и действовать на глобальном уровне. Такие сложные образовательные вызовы требуют пересмотра образовательной парадигмы. В научных работах выделяются три основных направления, которые должны формировать у инженера «глобальную компетентность». Первое из них обусловлено расширением роли инженера, который занимается не только проектированием и созданием продукта, но и его продвижением на рынок, эксплуатацией, сервисом и утилизацией. Поэтому инженеры должны иметь более широкую междисциплинарную базу знаний, особенно в областях, которые традиционно рассматриваются в инженерном образовании: глобальные социально-экономические и политические системы, международная торговля и мировые рынки, экологические системы, научные исследования и технологические инновации. Второе направление – развитие навыков работы



С.А. Михеева



В.С. Карабцев

в команде, межличностного общения в рамках глобального сотрудничества. Работа в многонациональной команде имеет больше шансов быть инновационной и эффективной. Третья группа компетенций связана со способностью к коммуникации, умению комфортно жить и работать в транснациональной инженерной среде. Выполнение транснациональных проектов предъявляет повышенные требования к языковым и коммуникативным навыкам.

Проблемой является и снижение мотивации молодежи к получению инженерного образования, в особенности предполагающего последующее занятие высокоинтеллектуальной деятельностью. Для повышения мотивации предлагаются разные варианты, связанные с ранней профессиональной ориентацией молодежи, выявлением и развитием способностей и повышением престижности инженерной деятельности. В контексте указанных задач необходимо понимать, что компьютерные технологии должны рассматриваться как инструмент всех участников образовательного процесса: для создания образовательного контента и образовательной среды, для решения учебных задач, для коммуникации между преподавателем и студентом, для выработки профессиональных компетенций, для оценки качества обучения.

Результаты и обсуждение

Актуальными проблемами автомобильной отрасли являются повышение экономичности и экологичности транспортных средств, поиск решений в области разработки энергоэффективного транспорта, снижения негативного воздействия на окружающую среду при его производстве, эксплуатации, сервисе и утилизации. Помимо этого, инженер должен владеть навыками в создании цифровых моделей самого автомобиля, его производства, а также системы сервисного сопровождения и интеллектуальных транспортных систем. Нами накоплен опыт взаимодействия с ПАО «КАМАЗ» в подготовке инженеров для

его научно-технического и технологического центров, а также с компаниями, занимающимися логистикой, сервисом, управлением и безопасностью на транспорте.

Учитывая вышесказанное, первый этап мы посвятили упорядочению целей и средств их достижения. Нами были систематизированы задачи, которые должны будут решать инженеры на своих рабочих местах. На этом же этапе для выявления наиболее значимых компетенций выпускников для успешной работы и карьерного роста, проводился опрос специалистов компаний-партнеров. Результаты опроса были обработаны и сгруппированы по соответствующим категориям (табл. 1).

Для гармонизации профессиональных и образовательных стандартов мы выделили учебные курсы, общие для инженеров, обеспечивающих все этапы жизненного цикла автомобиля (первый – общетехнический блок), а также учебные курсы, уникальные для каждого рабочего места (второй – специальный профессиональный блок). Затем были разработаны учебные планы, в которых обозначены ключевые компетенции, соответствующие профессиональным стандартам автомобильной отрасли. Учебные курсы, которые формируют выявленные необходимые компетенции, включались в специальные учебные планы направлений подготовки инженеров для разных компаний и видов профессиональной деятельности. Особенность системы подготовки персонала заключается в том, что студенты постепенно «интегрируются» в профессиональную среду, на младших курсах они проходят производственную практику на предприятии, а затем совмещают трудовую деятельность на должностях инженеров в разных подразделениях с учебным процессом. При этом они получают доступ к информационным ресурсам предприятия, учебному контенту корпоративного университета и программному обеспечению (ПО), необходимому для выпол-

Таблица 1. Результаты анкетирования инженеров компаний-партнеров

Группы компетенций	Компетенции	Функции предприятий		
		1*	2**	3***
Технические	Фундаментальные знания	90	60	72
	Инженерные знания	90	56	78
	Применение ИТ для решения профессиональных задач	70	60	65
	Понимание задач жизненного цикла продукта и его этапов	90	48	63
Личностные	Творческое и критическое мышление	80	45	60
	Инициатива	90	85	80
	Способность к постоянному совершенствованию	90	90	90
	Способность к самоцели и планированию своей карьеры	95	94	90
	Этика и ответственность	98	95	95
Профессиональные	Инженерное мышление	98	56	68
	Способность к решению профессиональных задач	95	95	92
	Системное мышление	95	48	71
	Способность к поиску и анализу информации	95	85	80
	Осведомленность в инженерных тенденциях	98	60	70
Межличностные и коммуникативные	Умение работать в коллективе	80	90	90
	Знание методов деловой коммуникации	90	75	85
	Коммуникация на иностранных языках	90	70	70
	Способность к успешной работе в организации	95	95	95

Основная деятельность предприятия: 1* – Проектирование и производство автомобилей и интеллектуальных систем автомобиля; 2** – Управление в транспортных и логистических системах; 3*** – Организация транспортных процессов и безопасность транспортных систем.

нения проектов. Таким образом, изучение дисциплин первого блока проводится в университете, а второго блока – на предприятии, на базовых кафедрах. Это позволяет решить вопрос о «разделении» функций управления в двух LMS (learning management system) [1]. Второй этап создания системы обучения связан с разработкой учебного контента, выбором способа эффективной реализации учебного процесса и оборудованием учебных аудиторий с ПО, необходимым для реализации учебного процесса. Третий этап заключался в проверке эффективности предложенной системы. Для этого были сформированы экспериментальные группы студентов. Их обучение осуществлялось с применением разработанных методик и технологий. При этом основной акцент делался на применение компьютера в разных контекстах.

Компьютер как обучающая среда

Поскольку от образования требуется эффективность в подготовке творческих инициативных личностей для решения сложных проблем инновационными и гибкими способами, необходим переход от репродуктивного к креативному подходу в организации образовательной системы и учебного процесса, что предполагает умение использовать компьютер для самостоятельного получения необходимых знаний и навыков при помощи разработанного образовательного контента. По мнению Даниэля Арайя, глобальный сетевой капитализм воплощает в себе сетевую модель, подразумевающую демократизацию образовательного процесса, развитие горизонтальных, в глобальном масштабе, связей, усиление самоорганизации и интерактивного начала, которая и будет определять организацию образования в будущем (Araya D., 2010) [2]. Джон Сили Браун [3] считает, что обязательный компонент содержания обучения должен обеспечивать только базовые компетенции, а остальное содержание («открытый» компонент) должно определяться самими учащимися исходя из

возможностей, которые предлагают распределенные сетевые образовательные платформы.

Использование компьютера для формирования обучающей среды позволяет сгладить ряд противоречий. Первое из них – противоречие между необходимостью сокращения сроков обучения и повышением требований к качеству получаемых студентами компетенций при одновременном быстром обновлении промышленных технологий. Второе противоречие обусловлено необходимостью постоянного поддержания высокого уровня компетенций преподавателя и возрастающей педагогической нагрузкой в связи с требованиями постоянного обновления учебного контента.

Для разрешения этих противоречий нужна единая информационная образовательная среда, желательно с участием бизнеса. Это позволяет объединить усилия по разработке учебных курсов, организовать коммуникацию между всеми заинтересованными участниками процесса. При этом меняется сама концепция электронного обучения E-learning 2.0: «Мотивация – цель – инструменты – реализация».

На наш взгляд, при подготовке инженеров одной из основных задач является умение сформулировать проблему и найти адекватный способ ее решения. Этому посвящены учебные курсы «Введение в инженерную деятельность», «Основы разработки продукта», «Методы поиска инженерных решений», в процессе изучения которых приводятся практические примеры из области профессиональной деятельности и возможные способы их решения.

Компьютер как средство коммуникации

Способность к коммуникации остается одной из важнейших компетенций, в особенности для инженеров. Значительная часть навыков и компетенций, на которые ориентировано образование для устойчивого развития, может быть сформирована только на основе опыта

совместной практической деятельности. При этом важную роль в обеспечении образования для будущего играет медиаграмотность, задача которой – трансформация медиапотребления в активный и критический процесс, для помощи людям в осознании потенциальной манипуляции (особенно в рекламе и PR), в построении взглядов на реальность.

Руководство глобальных компаний считает, что конкурентоспособность на рынке труда определяется теперь не только высокой квалификацией в профессиональной сфере, но и готовностью к решению профессиональных задач в условиях двуязычной коммуникации, обеспечивающей процессы информационного взаимодействия. Владение иностранным языком превращается в значимую личностную и профессиональную характеристику специалиста, когда иностранный язык становится инструментом ориентации в современном информационном пространстве. Это требует изменения технологии лингво-профессиональной подготовки специалиста, конкурентоспособного на глобальных рынках. Компьютерные технологии существенно совершенствуют процесс преподавания иностранного языка, обладая перед традиционными методами такими преимуществами как информационная емкость; интенсификация самостоятельной работы каждого студента; повышение познавательной активности студентов, а также усиление мотивации; создание коммуникативной ситуации, лично значимой для каждого студента.

При подготовке инженеров предусмотрены такие курсы, как «Межкультурная коммуникация», «Переводчик в сфере профессиональной коммуникации». Обучение проходит в лингафонных кабинетах, где студенты могут отрабатывать навыки ведения диалога. Участие в международных образовательных проектах (CDIO, «Формула-студент») позволяет организовать общение со сверстниками из разных стран.

Компьютер – виртуальная и дополненная реальность

Адекватное восприятие информации является основой для дальнейшего ее анализа и принятия решений. Поскольку инженер имеет дело со сложными системами, то значительную роль как в процессе обучения, так и в дальнейшей профессиональной деятельности играют системы виртуальной (VR) и дополненной реальности (AR). Авторы работы [4] указывают, что возможности применения AR привлекают внимание у многих специалистов в контексте использования в образовательных системах. Однако, как считают авторы работы [5], педагоги должны работать с исследователями, чтобы развить интерфейсы AR. Одним из преимуществ AR авторы работ [6, 7] считают экономию времени преподавателя, затрачиваемого на повторные объяснения, поскольку студенты могут самостоятельно повторять необходимые разделы, используя эту технологию. Кроме того, такие технологии дают двойной эффект: позволяют преподавателю повысить эффективность управления лабораторным практикумом, а также мотивацию студентов в обучении. Участие студентов в таких проектах как «виртуальный автомобиль», «виртуальное производство» позволяют не только понять взаимосвязь между элементами сложной технической системы и логику технологических процессов реального производства, но и изучить методы проектирования систем и их оптимизации.

Компьютер – инструмент для решения профессиональных задач

Информационная компетентность как составляющая профессиональной компетентности включает круг специфических вопросов, соответствующих уровню и содержанию компьютеризации в рамках конкретной профессиональной среды. Кроме того, специалист должен уметь совершенствовать свои знания и опыт в профессиональной и смежных областях. Формирование информаци-

онной составляющей профессиональной компетенции должно обеспечиваться набором дисциплин, учебных ситуаций и практик, имитирующих реальные профессиональные задачи. Поскольку требования работодателей в настоящее время предполагают знание IT, при построении учебных курсов следует, на наш взгляд, ориентироваться на приобретение студентами навыков использования тех программных комплексов (ПК) и математических моделей, которые применяются для решения задач аналогичных тем, с которыми он столкнется в профессиональной деятельности.

Так, для студентов конструкторских направлений (автомобиле- и двигателестроение) акцент делается на проектирование систем автомобиля. Студенты изучают 3D- и имитационное моделирование, инженерный анализ. При этом использовались ПК Siemens PLM. Студенты, ориентированные на разработку интеллектуальных электронных систем управления, изучают ПК Siemens NX, e-Series. Студенты направления Технология машиностроения, планирующие работать в технологическом центре, изучают ПК Plant Simulation, Tecnomatix (с модулями Jack, и Human Performance), позволяющие совершенствовать технологические процессы с помощью виртуальных манекенов и решать эргономиче-

ские задачи. Студенты, обучающиеся в области логистики и эксплуатации автотранспорта, изучали теорию управления транспортными средствами и потоками, методы оптимизации, логистики, телематики, GIS. Для этого использовались ПК MiniTab, PTV Vision (VISSIM, VISUM), ArcGIS, MapInfo.

Компьютер – инструмент оценки качества подготовки инженера

Переход на тестовую форму проверки знаний, рост числа вузов, неспособных обеспечить качественное образование, являются общими проблемами в разных странах. Формальные показатели не дают достоверного представления об эффективности системы образования. Тем не менее, обучающие и контролирующие системы позволяют студентам выполнять самооценку при работе в обучающих комплексах. Преподаватели могут использовать компьютерные тестирующие системы для текущего контроля усвоения образовательного модуля, уровня подготовки студента, вычисление его рейтинга в группе. Кроме того, преподаватель может оценивать время, которое затратил каждый студент для изучения каждого модуля и корректировать учебные курсы в зависимости от результатов проведенного анализа.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rodríguez Ribón, Julio César. Virtual learning communities: unsolved troubles / Julio César Rodríguez Ribón, Luis Javier García Villalba, Tai-hoon Kim // *Multimed. Tools Appl.* – 2015. – Vol. 74, Iss. 19. – P. 8505–8519.
2. Araya, D. Policy in the creative economy // *Education in the creative economy: Knowledge and learning in the age of innovation* / eds. D. Araya, M.A. Peters. – N. Y.: Peter Lang, 2010. – P. 3–28.
3. Brown, J.S. Learning working & playing in the digital age [Electronic resource] / John Seely Brown // *Serendip Studio: website.* – S. l.: Serendip, 1994–2016. – URL: http://serendip.brynmawr.edu/sci_edu/seelybrown/seelybrown.html, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.05.2016).
4. Current status, opportunities and challenges of augmented reality in education / Hsin-Kai Wu, Silvia Wen-Yu Lee, Hsin-Yi Chang, Jyh-Chong Liang // *Computers & Education.* – 2013. – Vol. 62. – P. 41–49.
5. Kesim, Mehmet. Augmented reality in education: current technologies and the potential for education / Mehmet Kesim, Yasin Ozarslan // *Procedia – Soc. Behav. Sci.* – 2012. – Vol. 47. – P. 297–302.
6. Augmented reality to promote collaborative and autonomous learning in higher education / Jorge Martín-Gutiérrez, Peña Fabiani, Wanda Benesova, María Dolores Meneses, Carlos E. Mora // *Computers in Human Behavior.* – 2015. – Vol. 51. – P. 752–761.
7. Martín-Gutiérrez, Jorge. Improving strategy of self-learning in engineering: laboratories with augmented reality / Jorge Martín-Gutiérrez, Egils Guinters, David Perez-Lopez // *Procedia – Soc. Behav. Sci.* – 2012. – Vol. 51. – P. 832–839.

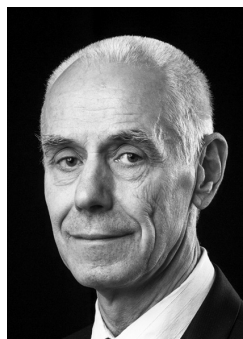
Система совместной профильной подготовки кадров на базе инновационных исследований и разработок

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

И.Р. Кузнецов, В.Н. Малышев, М.Е. Шевченко

АО «НИИ «Вектор»

О.Г. Петкау, А.Ю. Тараканов



И.Р. Кузнецов



В.Н. Малышев



М.Е. Шевченко

В статье представлена инновационная вузовская стратегия решения научно-практических задач и профильной подготовки кадров для науки и производства, направленная на развитие опережающей междисциплинарной подготовки кадров и модернизацию образовательной среды в области перспективных средств радиоэлектроники, а также эффективную коммерциализацию результатов научных исследований и разработок.

Ключевые слова: междисциплинарность, профильная подготовка, полуактивная радиолокация, академическая мобильность.

Key words: interdisciplinarity, professional training, semiactive radiolocation, academic mobility.

Представленная концепция решения научно-практических задач и профильной подготовки кадров для науки и производства направлена на развитие опережающей междисциплинарной подготовки кадров и модернизацию образовательной среды в области перспективных средств радиоэлектроники, а также эффективную коммерциализацию результатов научных исследований и разработок.

Обеспечение опережающей междисциплинарной подготовки базируется на привлечении интеллектуальных и инфраструктурных ресурсов как университета, так и широкой сети партнеров – исследовательских центров и научных учреждений. Одной из ведущих технологий является обучение через исследования и участие в реальных разработках (как в вузовских НИИ, так и на базовых кафедрах).

В рамках кластера радиоэлектроники, приборостроения, средств связи и инфотелекоммуникаций основными нап-

равлениями развития взаимодействия предприятий и СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в научно-образовательной сфере являются:

- формирование целевого заказа на специалистов;
- активная профориентационная деятельность;
- согласование перечня и содержания магистерских образовательных программ;
- формирование профессиональных компетенций обучающихся в бакалавриате и магистратуре;
- реализация совместных (сетевых) образовательных программ;
- совместная целевая подготовка в интересах ОПК;
- совместная подготовка аспирантов;
- дополнительное профессиональное образование (студентов и специалистов);
- совместные программы повышения квалификации (президентская программа);

- профессионально-общественная аккредитация образовательных программ;
- проведение НИОКР.

Совместная деятельность университета и промышленных предприятий направлена на решение практикоориентированных образовательных и научно-технологических задач в освоении перспективных технологий радиоэлектроники, отвечающих глобальным вызовам устойчивого развития общества. Среди решаемых задач – развитие научного потенциала Санкт-Петербурга, развитие инновационной инфраструктуры, технологическое развитие и модернизация, содействие развитию кластеров Санкт-Петербурга, вывод и продвижение инновационной продукции на новые рынки сбыта и содействие экспорту, кадровое обеспечение инновационного развития экономики Санкт-Петербурга, подготовка и повышение квалификации кадров для науки и высокотехнологичных производств, развитие интеграционных процессов в промышленности, науке и образовании для коммерциализации инноваций.

В качестве примера можно привести одно из старейших радиотехнических предприятий – АО «НИИ «Вектор» (основано в 1908 году, входит в состав акционерного общества «Концерн радиостроения «Вега»), уже много лет успешно работающее в сфере оборонной промышленности.

АО «НИИ «Вектор» выполняет заказы Российских Федеральных Министерств и ведомств, предприятий, Академий наук и вузов по проведению исследований, разработке и производству аппаратуры в следующих областях радиотехники и радиоэлектроники:

- физика распространения электромагнитных волн с учетом влияния различных естественных и искусственных геофизических факторов (землетрясений, гроз, затмений и др.);

- прием радиосигналов на узлах связи, комплексирование средств для подвижных и стационарных узлов связи;
- мониторинг электромагнитных излучений, пеленгование и местопредопределение их источников, обработка принимаемых сигналов в стационарном, мобильном, морском, аэрокосмическом и портативном исполнениях;
- акустический мониторинг;
- тестирование радиоэлектронных средств во всем частотном диапазоне;
- прикладное использование электронных приборов для экономического и технического мониторинга, медицинской диагностики и др.;
- микроминиатюризация компонентов радиоэлектронных приборов.

В СПбГЭТУ «ЛЭТИ» разработана и действует программа «Стратегическое партнерство», целью которой является обеспечение высокого качества профессиональной подготовки специалистов на основе комплексного сотрудничества университета с заинтересованными предприятиями и организациями, являющимися стратегическими партнерами, путем объединения интеллектуального потенциала, материальных, финансовых и корпоративных ресурсов [1].

СПбГЭТУ «ЛЭТИ» взаимодействует с более чем 40 крупнейшими предприятиями Северо-Западного региона, такими как АО «НИИ «Вектор», Группа Промышленных компаний «Корпорация «ТИРА», АО РИМП, АО МАРТ, АО «НПП «Радар ммс», ЗАО Завод им. Козицкого, АО «Светлана», АО «Авангард», АО «Концерн «Океанприбор», ЦНИИ «Электроприбор», ОАО «Силловые машины», АО «Росэлектропром Холдинг», ИПА РАН, ФТИ им. А.Ф. Иоффе РАН и другими. Среди зарубежных партнеров СПбГЭТУ 18 крупных промышленных предприятий, 7 научно-исследовательских институтов и центров, 65 университетов из 35 стран. Для про-



О.Г. Петкау



А.Ю. Тараканов

фильной подготовки создана система, в рамках которой разработано и апробировано организационно-методическое обеспечение совместных (вуз-предприятие) научно-исследовательских работ по созданию наукоемкой высокотехнологичной продукции, повышения квалификации сотрудников предприятий и преподавателей университета, практик студентов бакалавриата, магистрантов и аспирантов, целевой подготовки молодых специалистов для предприятий [2]. Так в АО «НИИ «Вектор» успешно работает значительное количество выпускников ЛЭТИ разных лет, проходят все виды практик студенты ЛЭТИ. Ежегодно предприятие формирует группы целевой инженерной подготовки студентов бакалавриата и магистратуры численностью 12-15 человек.

При непосредственном участии СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и АО «НИИ «Вектор» в 2007 году была составлена и реализована программа подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности. Цель программы заключалась в поддержке крупных и средних предприятий Санкт-Петербурга, проводящих обучение своих специалистов или целевую подготовку студентов профильных вузов, путем предоставления субсидий в размере 80 % от общей суммы затрат по подготовке, переподготовке и повышению квалификации кадров (Программа 20/80). За 2007–2011 гг. в этой программе приняли участие несколько десятков предприятий, организаций и технических вузов Санкт-Петербурга. В рамках программы прошло обучение более тысячи специалистов и студентов. В связи с ростом популярности этой программы распоряжением Комитета экономического развития, промышленной политики и торговли № 177-р от 15.02.2012 г. была утверждена новая Программа подготовки, переподготовки и повышения квалификации кадров для промышленности Санкт-Петербурга на 2012–2015 гг. Программа

явилась продолжением ранее действовавшей Программы 20/80 и установила четкие критерии отбора предприятий и организаций, определила взаимоотношения всех участников процесса обучения. Преимущественное право на участие в Программе получили предприятия и организации оборонно-промышленного комплекса (ОПК), имеющие крупные госзаказы.

Опыт реализации городских программ повышения квалификации кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности в значительной степени был использован при разработке Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012–2014 гг. и ведомственной целевой программы «Повышение квалификации инженерно-технических кадров на 2015–2016 годы», в которых СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и АО «НИИ «Вектор» также приняли активное участие.

В рамках городской программы подготовки и переподготовки кадров для высокотехнологичных отраслей промышленности Санкт-Петербурга проводится подготовка и переподготовка кадров по заказам предприятий. Только за последние три года различные виды переподготовки в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» прошло свыше 270 человек. Преподаватели СПбГЭТУ «ЛЭТИ», в свою очередь, проходят повышение квалификации на базе предприятий Санкт-Петербурга.

В 2015 году СПбГЭТУ «ЛЭТИ» занял третье место среди инженерных вузов в Рейтинге востребованности вузов, подготовленном «Социальным навигатором» МИА «Россия сегодня» при участии Центра исследования рынка труда (http://vid1.rian.ru/ig/ratings/Rating_uni_2015_Engin.htm). В общей сложности в рейтинг вошли 463 государственных, ведомственных, муниципальных и частных вуза из 80 субъектов Российской Федерации, осуществляющих подготовку кадров по основным и дополнительным программам высшего образования в 2014 году. Среди них 87 классических

университетов, 140 технических университетов, 56 сельскохозяйственных вузов, 61 вуз из сферы управления, 72 гуманитарных и 47 медицинских вузов.

Важной составляющей инновационной стратегии решения научно-практических задач и профильной подготовки кадров для науки и производства является кооперация АО «НИИ «Вектор» и СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в сфере научных исследований и разработок, а также в проведении методических НИР для совершенствования подготовки кадров.

Сотрудничество АО «НИИ «Вектор» и СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в рамках договора о стратегическом партнерстве включает формирование перспективных планов, проведение совместных заседаний научно-технических советов и на этой основе – выбор конкретных задач и форм организации исследований и разработок.

Подобный подход позволил наряду со значительным количеством инициативных работ подготовить и выполнить ряд крупных проектов. Так, в рамках реализации постановления Правительства Санкт-Петербурга от 30.08.2012 № 928 «О внесении изменений в постановление Правительства Санкт-Петербурга от 28.06.2011 № 835 и порядке предоставления в 2012 году субсидий на проведение мероприятий по реализации Комплексной программы «Наука. Промышленность. Инновации» в Санкт-Петербурге на 2012–2015 годы» выиграла конкурс и была успешно выполнена научно-исследовательская работа «Разработка пассивной радиотехнической системы контроля воздушной обстановки мегаполиса при использовании радиоизлучений цифрового телевидения и радиовещания» (шифр «Мегаполис») объемом 30 млн. руб. Речь идет о научной разработке системы, решающей основные задачи радиолокации – обнаружение целей и измерение их координат – по сигналам цифрового радиовещания и телевидения. Объектом исследования является полуактивная радиолокация – направление радиолокации, объединяю-

щее методы и средства обнаружения целей и измерения их координат с использованием сигналов сторонних источников.

В 2014 году СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и АО «НИИ «Вектор» стали победителями конкурса на проведение работ в рамках проектов по созданию высокотехнологичного производства в соответствии с Постановлением Правительства РФ № 218 от 09.04.2010 г. по теме «Разработка пассивного когерентного локационного комплекса для охраны важных объектов». Цель проекта – создание серийного производства пассивного когерентного локационного комплекса для охраны важных объектов, отличающегося улучшенными эксплуатационными и функциональными характеристиками.

Системы полуактивной радиолокации (ПАРЛС), использующие сигналы подсвета сторонних источников (таких как вещательные телевизионные и радиодатчики, базовые станции мобильных систем и т.п.) сегодня рассматриваются как перспективные средства обнаружения и траекторного сопровождения радиомолчаливых наземных, надводных и воздушных объектов [3]. Полуактивная радиолокация обладает рядом преимуществ – меньшая стоимость производства, размещения и эксплуатации, отсутствие необходимости выделения частот, отсутствие вредного воздействия на окружающую среду и помех другим радиотехническим устройствам, скрытность. Характерные особенности систем полуактивной радиолокации обуславливают высокий потенциал их применения для охраны важных объектов, мониторинга периметров и территорий, в том числе с созданием мало высотного радиолокационного поля. Широкое распространение современных цифровых вещательных и телекоммуникационных систем обеспечивает ПАРЛС эффективными сигналами подсвета с хорошими корреляционными свойствами, что позволяет получить требуемые технические характеристики в самых разных условиях применения.

В свою очередь комплексный подход к разработке подобных систем требует привлечения специалистов из различных областей знаний и обеспечивает основу для междисциплинарной [1] подготовки студентов на базе совместных инновационных исследований и разработок. Поэтому на второй ступени подготовки – в магистратуре студентам предлагается выбрать предприятие для практикоориентированной работы и обеспечения выполнения отдельных компонент учебного плана. Самостоятельная работа студента вне рамок аудиторной нагрузки является обязательной неотъемлемой составной частью подготовки квалифицированных специалистов – магистров, обучающихся по инновационным программам, способных творчески методами индивидуально и коллективно решать профессиональные научные, технические и социальные задачи, применять в практической деятельности достижения научно-технического прогресса, быстро ориентироваться в изменяющихся экономических условиях. НИРС понимается как постоянная самостоятельная работа магистранта в каждом из четырех семестров, которая напрямую не связана с дисциплинами учебного плана (при изучении последних предусматриваются свои, специальные формы самостоятельной работы магистранта) [4]. Наряду с междисциплинарными проектами, производственно-технологической и проектно-конструкторской практиками, а также подготовкой магистерской диссертации, НИРС является составной частью самостоятельной работы магистранта вне дисциплин учебного плана.

Совместная деятельность СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и промышленных предприятий осуществляется в рамках договоров о стратегическом партнерстве, которые предусматривают взаимовыгодное развитие в научной, образовательной и инновационной сферах [2]. Только факультет Радиотехники и телекоммуникаций СПбГЭТУ «ЛЭТИ» курирует взаимодействие с ведущими предприятиями реги-

она по 14-ти договорам о стратегическом партнерстве. В составе факультета функционируют 5 базовых кафедр (при АО «НИИ «Вектор», АО «Радар ММС», ИПА РАН, ИХС РАН, АО «НИИТ»), а также ряд совместных научно-исследовательских структур.

Проблемы профильной подготовки специалистов для модернизации и развития реальной экономики наиболее остро стоят перед администрациями промышленно-развитых регионов. В Санкт-Петербурге принята и реализована «Комплексная программа «Наука. Промышленность. Инновации» на 2012–2015 годы» (утверждена постановлением Правительства Санкт-Петербурга от 28.06.11 № 835). За основу принята кластерная модель развития промышленности Санкт-Петербурга, объединяющая наиболее значимые предприятия и организации.

Начиная с 2009 года СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и АО «НИИ «Вектор» активно включились в реализацию образовательных программ академической мобильности студентов и преподавателей. Правительство Санкт-Петербурга (Комитет по науке и высшей школе) оказывает вузам, принимающим в рамках программы академической мобильности студентов и преподавателей других вузов, финансовую поддержку в соответствии со степенью их участия в программе. Академическая мобильность может реализовываться в виде участия студентов в следующих программах: сетевые (совместные) образовательные программы (СОП); обменные программы; программы краткосрочного частичного обучения; стажировки или практики; летние школы.

В том же году в СПбГЭТУ была начата реализация проекта по организации разработки и экспериментальной апробации проекта развития академической мобильности студентов, аспирантов и преподавателей вузов, осуществляющих подготовку кадров для отраслей, обеспечивающих модернизацию и технологическое развитие экономики Российской

Федерации. Образовательные программы (модули) должны соответствовать одному из приоритетных направлений модернизации и технологического развития экономики России: энергоэффективность и энергосбережение; ядерные технологии; космические технологии; медицинские технологии; стратегические информационные технологии.

С осени 2014 года СПбГЭТУ совместно с АО «НИИ «Вектор» и АО «НПП «Радар ммс» реализуют два проекта «Подготовка высококвалифицированных специалистов в области систем специальной радиоэлектроники» и «Подготовка квалифицированных специалистов в области СВЧ систем, сверхширокополосной радиолокации и связи» в рамках исполнения условий открытого публичного конкурса на предоставление поддержки программ развития системы подготовки кадров для оборонно-промышленного конкурса в образовательных организациях высшего образования, подведомственных Минобрнауки России (протоколы заседания конкурсной комиссии от 19.09.2014 г. № АК-158/05пр и от 25.09.2014 г. № АС-68/05пр).

С 2012 года Минобрнауки России организовало работу на базе Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2012–2014 годы, утвержденной Указом Президента Российской Федерации от 7 мая 2012 г. № 594. По итогам оценки результативности Президентской программы было принято решение о ее продолжении в формате ведомственной целевой программы «Повышение квалификации инженерно-технических кадров на 2015–2016 годы», утвержденной приказом Минобрнауки России от 12 мая 2015 г. № 490.

Важным компонентом оценки подготовки специалиста является профессионально-общественная аккредитация образовательных программ вуза, которую для технических специальностей выполняет Ассоциация инженерного образования России. СПбГЭТУ «ЛЭТИ»

уже получил Европейский знак качества EUR-ACE на 34 образовательные программы, реализуемые в период 2014–2020 гг.

На основе развития сетевого взаимодействия университета с научными и образовательными учреждениями, предприятиями высокотехнологичных отраслей экономики, в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» модернизирована и развита профессиональная среда, обеспечивающая генерацию, применение и распространение востребованных обществом и государством знаний по приоритетным направлениям инновационного развития университета.

В тесном взаимодействии с работодателями разработаны и реализуются междисциплинарные образовательные программы. На первое место поставлены инновационные магистерские программы с целевой составляющей, на базе которых в модульном формате реализованы программы дополнительного образования, повышения квалификации и переподготовки. Развивается совместная подготовка кадров высшей квалификации. Совместное систематическое выполнение методических НИР позволяет на постоянной основе целенаправленно модернизировать формы и содержание образовательного процесса как в интересах предприятий, так и с ориентацией на опережающее развитие междисциплинарной подготовки кадров и модернизацию образовательных технологий в области перспективной радиоэлектроники.

Многолетнее плодотворное сотрудничество СПбГЭТУ «ЛЭТИ» с предприятиями в сфере научных исследований и разработок обеспечивает развитие междисциплинарной подготовки кадров и модернизацию образовательной среды в области перспективных средств радиоэлектроники, а также эффективную коммерциализацию результатов НИОКР, и является примером построения и последовательной реализации инновационной стратегии решения междисциплинарных

научно-практических задач и целевой подготовки кадров для науки и производства.

Результаты работы вносят вклад в развитие научного потенциала и инновационной инфраструктуры Санкт-Петербурга, вывод и продвижение инновационной продукции на новые рынки сбыта и содействие экспорту, кадровое

обеспечение инновационного развития экономики Санкт-Петербурга, подготовку и повышение квалификации кадров для науки и высокотехнологичных производств, развитие интеграционных процессов в промышленности, науке и образовании для коммерциализации инноваций, содействуют развитию кластеров Санкт-Петербурга.

При подготовке публикации использовались результаты работ по ОКР «Разработка пассивного когерентного локационного комплекса для охраны важных объектов», выполняемой СПбГЭТУ «ЛЭТИ» по договору с АО «НИИ «Вектор» в рамках комплексного проекта по созданию высокотехнологичного производства при финансовой поддержке работ по проекту Министерством образования и науки Российской Федерации (постановление Правительства Российской Федерации от 9 апреля 2010 г. № 218).

ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегическое партнерство вузов и предприятий / Под ред. проф. В.М. Кутузова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 152 с.
2. Кузнецов, И.Р. Профильная подготовка специалистов на базе ОАО «НИИ «Вектор» / И.Р. Кузнецов, В.Н. Малышев, А.Ю. Тараканов // Материалы 20-й междунар. конф. «Современное образование: содержание, технологии, качество». – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. – Т. 1. – С. 35–36.
3. Полуактивная радиолокация в системах мониторинга обстановки и охраны важных объектов / А.В. Бархатов, В.И. Веремьев, А.А. Головков, В.М. Кутузов, В.Н. Малышев, О.Г. Петкау, Н.С. Стенюков, М.С. Шмырин // Известия вузов России. Радиотехника. – 2015. – № 4, – С. 71–77.
4. Кузнецов, И.Р. Внедрение электронного обучения в Санкт-Петербургском электротехническом университете / И.Р. Кузнецов, А.В. Тимофеев // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2013. – № 5 – С. 85–90.

УДК 378

Синергетический эффект от создания образовательных кластеров в рамках дополнительного профессионального образования университета

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
А.Г. Захарова, К.О. Пономарева

В статье речь идет о преимуществах кластерного дополнительного профессионального образования. Рассматривается синергетический эффект при создании кластера программ в рамках дополнительного профессионального образования университета. Предлагается стратегия создания кластера программ посредством разработки сценариев, основанных на «неосистемном подходе».

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, образовательный кластер, кластер программ дополнительного профессионального образования, синергетический эффект, междисциплинарность, инновации, бенчмаркинг.

Key words: supplementary professional education, educational cluster, a cluster of supplementary professional education programs, synergy, interdisciplinarity, innovation, benchmarking.

Трансформационные процессы, происходящие в нашей стране инициируют модернизацию образования, обеспечивающую качественное развитие человеческого потенциала, что во многом определяется изменением содержания и качества образования, в том числе и дополнительного профессионального образования. Система дополнительного профессионального образования представляет собой довольно динамическую систему перспективного развития личности, обладающей потенциальной креативностью и реализующейся при помощи соответствующих способностей, ее социальной и профессиональной мобильности.

В настоящее время в системе дополнительного профессионального образования (ДПО) стремительными темпами создаются образовательные кластеры, призванные готовить высококвалифицированных и востребованных специалистов. Обладающих профессиональной состоятельностью. Качественной спец-

ификой нового этапа развития университета становятся образовательные кластеры, поскольку перестраиваются все структурные элементы, их взаимосвязи и наиболее четко эти черты проявляются в инновациях в процессе образования.

Инновационность в качестве важнейшей черты новой экономики проявляется, прежде всего, в способности трансформировать знания (итог научной и образовательной деятельности) в создание новых продуктов, проектов, процессов и услуг. В системе дополнительного профессионального образования разрабатываются новые единые согласованные учебные планы непрерывной подготовки специалистов на всех уровнях.

Преимуществом кластерного подхода является создание обучающимися цели обучения – «знания в действии». Слушатели системы ДПО находятся в ситуации конкретной проектной инновационной деятельности. Обучение основано на подготовке кадров, способных управлять процессами, происходящими в



А.Г. Захарова



К.О. Пономарева

образовательном учреждении, регионе, стране, мире.

«Кластер» – пучок, цепь или связыватель, который способен выступать в качестве организационного и объединяющего принципа. М. Портер так определяет кластер: «Это межотраслевой комплекс, замкнутый системой воспроизводственных связей предприятий, находящихся на одной территории и объединенных технологическими инновациями». Он вводит в определение понятие наличия связей как системо-образующего начала синергетических отношений. Внутри кластера происходит рост занятости, инвестиций и ускорение распространения передовых инновационных технологий в экономике. Одним из главных условий создания кластера является наличие развитой системы дополнительного профессионального образования. Создание образовательного кластера помогает в реализации стратегии инновационного развития университета и региона.

Рассматривая кластер в среде университета, стоит в первую очередь обратить внимание на структуру кластера. В основе образования кластера лежат отношения взаимодействия, основанные на образовании связей между различными элементами организации. Близость элементов кластера позволяет увеличить эффект синергетических связей. Образование кластера предполагает образование горизонтальных и вертикальных связей, основанных на синергетическом эффекте, то есть все элементы структуры будут функционировать на основе сотрудничества. Таким образом, кластер представляет собой высшую форму организации взаимного развития всех элементов. Образовательный кластер представляет собой совокупность взаимосвязанных учреждений профессионального образования, объединенных по отраслевому признаку и партнерскими отношениями с предприятиями отрасли.

Построение кластера программ связано с необходимостью объединить в рамках ДПО университета на основе

междисциплинарного, трансдисциплинарного подходов все дисциплины и бизнес-проекты в конкретной области, фундаментальные разработки и современные системы проектирования новых образовательных продуктов, их подготовку и реализацию. Объединение циклов трансфера технологий и знаний инициирует строительство опорной структуры кластера программ, который объединит в своей организации несколько принципиально новых образовательных продуктов. Переход к кластеру связан, прежде всего, с организацией процессов интеграции индивидуализации обучения на основе преобразования и замещения новыми инновационными решениями существующих программ ДПО.

Основой формирования кластера программ является, во-первых, объединение различных образовательных программ, между которыми возникает синергетический эффект, во-вторых, инновационные педагогические технологии, основанные на гуманитарной парадигме и новых принципах системы образования в части дополнительного образования, следование тенденции «образование в течение всей жизни» к новым системам деятельности и практики. Кластер программ создается для аккумуляции новых тенденций развития системы ДПО университета путем формирования образовательных площадок, привлечения в университет ведущих ученых и специалистов из бизнес-сообщества; осуществляется оборот знаний (фундаментальных, технических, естественно-научных, экономических), что составляет основу управления кластером программ с использованием комплексного практикоориентированного знания и гуманитарных теорий, основанных на субъектных отношениях. С этой точки зрения создание кластеров программ предполагает соорганизацию технических, естественнонаучных, гуманитарных дисциплин и знаний. Формируемый кластер программ эффективен только в

обучающейся организации, осваивающей новые инновационные и дифференцированные схемы деятельности, какой и является университет.

При создании кластера программ синергетический эффект проявляется в следующих формах, представленных И. Ансоффом [3, с. 18-20]:

- синергизм продаж постдипломного образовательного продукта;
- оперативный синергизм в части совместного обучения в сетевой структуре специалистов;
- синергизм управления;
- инвестиционный синергизм в проекции на трансфер инноваций внутри кластера.

В процессе грядущего образования кластера программ происходит интегрирование обучающегося специалиста в процесс позитивного поэтапного развития посредством:

- формирования вокруг системы гарантированного потребления постдипломных образовательных продуктов;
- создания новой инфраструктуры;
- формирования структурного мега кластера программ (междисциплинарные проекты);
- инициации договорных отношений и установление контактов с непосредственными потребителями постдипломного образовательного продукта, например, с управлением образования или бизнес-сообществом региона, которые, в свою очередь, обеспечивают спрос на образовательные продукты.

Кластеры программ должны отвечать следующим требованиям: иметь основу-базу разработанных и работающих программ; иметь несколько идентичных программ, разработанных на модульной основе и связанных между собой; и иметь привлекательность для клиентов [2, с. 48-50].

Критерии приоритетности кластеров программ: по возможностям кластеров программ (текущие программы и их ко-

личество); по имеющейся инфраструктуре (специализированное образование); по культуре кластера программ на текущий момент (уровень взаимодействия/ построения связей между программами, структурами ДПО, мотивация заинтересованных лиц, работающих в программах дополнительной профессиональной подготовки, наличие потенциальных лидеров системы ДПО университета, лидирующих востребованных программ по количественным и качественным показателям).

Важным фактором успешного развития кластера программ является наличие устойчивой стратегии развития, формируемой с учетом мультифакторной основы конечного образовательного продукта и моделируемой нами на основе следующих компонентов [4, с. 3-5]:

- бенчмаркинг кластера программ как эталонное сравнение передовых отечественных и мировых научных технологий или отдельных вариативных, экспериментальных программ;
- разработка плана взаимодействия и сотрудничества внутри кластера программ для повышения конкурентоспособности конечных образовательных продуктов;
- клиентоориентированность образовательных продуктов;
- определение наименования кластера программ и его бренда;
- увеличение числа заинтересованных лиц и специалистов, вовлеченных в кластерные инициативы.

Как отмечает К.Л. Комаров [1, с. 52-54], бенчмаркинг не ограничивается изучением опыта работы конкурентов и мировых лидеров. Этот метод должен стать одним из ключевых в процессе непрерывного совершенствования любой деятельности, так как бенчмаркинг – это систематически выполняемое сравнение элементов деятельности с аналогичными элементами более успешной деятельности на макро- и микроуровнях.

Рассмотрим типирование научных

критериев бенчмаркинга, то есть сопоставление уровня потенциальной рыночной креативности, по следующим параметрам:

- психологической готовности к Европейскому стандарту оказания последипломных образовательных услуг;
- требований Минобрнауки РФ к надлежащему уровню дополнительной профессиональной переподготовки специалистов.

Профилактическая состоятельность бенчмаркинга идентифицируется нами в виде комплексных приемом маркетингового прогнозирования (на долговременной основе) совокупности грядущих потребительских предпочтений эталонности постдипломного образовательного продукта.

Кластерная структура дает возможность диверсифицировать программы и развивать инфраструктуру через [5, с. 23-24]:

- специализацию по основным направлениям образовательной деятельности вуза;
- структурирование внутренних сетей университета, где происходит взаимодействие между структурами ДПО на основе междисциплинарного и компетентностного ориентированного подхода;

ЛИТЕРАТУРА

1. Кибалов, Е.Б. Транспортно-логистический кластер Новосибирской области: модель формирования и оценки эффективности / Е.Б. Кибалов, К.Л. Комаров, К.А. Пахомов // Регион: Экономика и социология. – 2007. – № 3. – С. 47–54.
2. Клейнер, Г.Б. Эволюция институциональных систем / Г.Б. Клейнер. – М.: Наука, 2004. – 240 с.
3. Ансофф, И. Новая корпоративная стратегия / И. Ансофф. – СПб.: Питер Ком, 1999. – 416 с.
4. Мигранян, А.А. Теоретические аспекты формирования конкурентоспособных кластеров в странах с переходной экономикой [Электронный ресурс] // Вестник КРСУ. – 2002. – Т. 2, Вып. 3. – URL: <http://www.krsu.edu.kg/vestnik/2002/v3/a15.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.05.2016).
5. Пособие по кластерному развитию. – Киев: GFA Consulting Group, 2006. – 38 с.

- научное исследование и развитие крупных проектов внутри вуза, сотрудничество с государственными и общественными организациями, с бизнес-сообществом (заказ на определенную программу);
- грамотный и успешный менеджмент и образовательный маркетинг;
- заинтересованность высококвалифицированного профессорско-преподавательского состава вуза;
- доступ к финансовым потокам, инициацию преактивной предпринимательской деятельности структур ДПО.

Задачами высшего менеджмента университета, на наш взгляд, должны стать анализ, прогнозирование (на долговременной основе) и оценка получаемого синергетического эффекта кластера программ дополнительного профессионального образования для планирования долговременных предложений по их дальнейшему использованию, расширению кластерного комплекса программ, умножающих мультиплицирующие возможности программ дополнительного профессионального образования, востребованных рынком образовательных услуг и рынком труда региона.

Формирование профессиональных компетенций в интегрированных программах инженерного образования

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

В.М. Кутузов, Н.В. Лысенко

Рассмотрены особенности уровневой подготовки специалистов, представлены требования работодателей к компетенциям выпускников вузов, описаны типы центров компетенций, реализующие интегрированные образовательные программы.

Ключевые слова: интегрированная образовательная программа, компетенции выпускников, междисциплинарность.

Key words: integrated educational program, the competence of graduates, the center of competence, interdisciplinarity.

Основные мировые тренды развития инженерного образования сегодня заключаются в реализации следующих принципов:

- междисциплинарность (интегативность);
- информационная открытость;
- мобильность и вариативность;
- интернационализация;
- сетевое взаимодействие;
- дистанционное образование;
- интеграция науки, производства и общества;
- образование через всю жизнь.

При этом инженерное образование должно быть:

- **прогнозно-опережающим** по отношению к динамично изменяющимся технике и технологиям;
- **интерактивным**, позволяющим обучающимся и преподавателям в процессе обучения приобретать профессиональные компетенции самостоятельного поиска, получения и применения новых знаний;
- **интегативным**, построенным на принципах сетевого взаимодействия, интеграции различных направлений науки и техники и потен-

циалов всех участников образовательного процесса.

Реализация подобных идей возможна путем включения в образовательный процесс интегрированных (междисциплинарных) образовательных программ, содержание которых строится с учетом прогнозов в области науки, техники и технологий, требований профессиональных стандартов, общества и действующих федеральных государственных образовательных стандартов (рис. 1).

Основная проблема реализации действующих федеральных государственных образовательных стандартов заключается в следующем: программы подготовки бакалавров, которые после получения бакалаврского диплома приступают к трудовой деятельности, должны носить явно выраженный практико-ориентированный характер, в то же время, бакалавры, желающие продолжать успешное обучение в магистратуре, должны получить глубокую фундаментальную подготовку как общую (физика, математика, химия), так и профессиональную (по направлению подготовки).

В СПбГЭТУ принята схема уровневой подготовки, обеспечивающая за первые

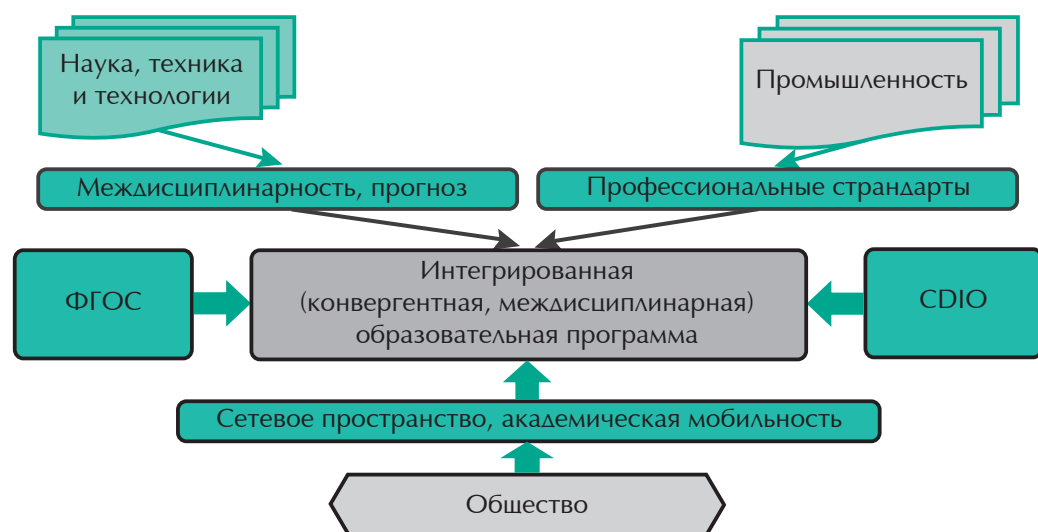


В.М. Кутузов



Н.В. Лысенко

Рис. 1. Интегрированная образовательная программа



два-три года создание «фундамента» в рамках унифицированного обучения по направлению подготовки, затем выбор того или иного профиля в бакалавриате после предварительного знакомства на предприятиях – стратегических партнерах со своей возможной будущей профессиональной деятельностью. После завершения обучения в бакалавриате наиболее подготовленные и прошедшие конкурсный отбор выпускники выбирают образовательную программу в магистратуре, где обучение продолжается два года по программам, содержание которых согласовано с работодателями и отражает современные требования рынка труда и новейшие достижения в той или иной области техники и технологий.

В СПбГЭТУ обучение в магистратуре является приоритетным образовательным направлением, бюджетный прием в которую составляет не менее 60 % от приема на первый курс в бакалавриат.

Реализация уровневой подготовки обеспечивает реальную возможность гибкой адаптации содержания образовательных программ, выбор обучающимся индивидуальной образовательной траектории, раннюю профессиональную

ориентацию студентов. При этом предполагается определенная модернизация инфраструктуры образовательного процесса, которая должна быть направлена на реализацию оперативного доступа каждого студента к современным базам знаний, технологиям, достижениям в области науки и техники. Важнейшую роль в этом случае играет ранняя (практически на первом курсе) профессиональная ориентация обучающихся, которая осуществляется с помощью и при непосредственном участии работодателей – стратегических партнеров университета.

Регламент открытия и модернизации образовательных программ магистратуры и профилей бакалавриата университета предусматривает участие работодателей (стратегических партнеров) в формировании требуемых профессиональных компетенций выпускников, содержания подготовки и участия работодателей в реализации программ.

Современные профессиональные стандарты ставят задачу формирования у выпускников таких неординарных компетенций, как:

- способность представить адекватную современному уровню знаний

научную картину мира на основе знания основных положений, законов и методов естественных наук, теории информации и математики, понимающего естественно-научную и социальную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности;

- способность находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях управления в малой группе и готовность нести за них ответственность;
- способность осознавать социальную значимость своей будущей профессии, обладать высокой мотивацией к выполнению профессиональной деятельности, стремиться к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства, критически оценивать свои достоинства и недостатки, намечать пути и выбирать средства развития достоинств и устранения недостатков;
- способность собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию в области аудиовизуальной техники, использовать достижения отечественной и зарубежной науки,

техники и технологии, применять современные программные средства выполнения и редактирования изображений и чертежей и подготовки конструкторско-технологической документации, проводить технико-экономическое обоснование проектов устройств и систем.

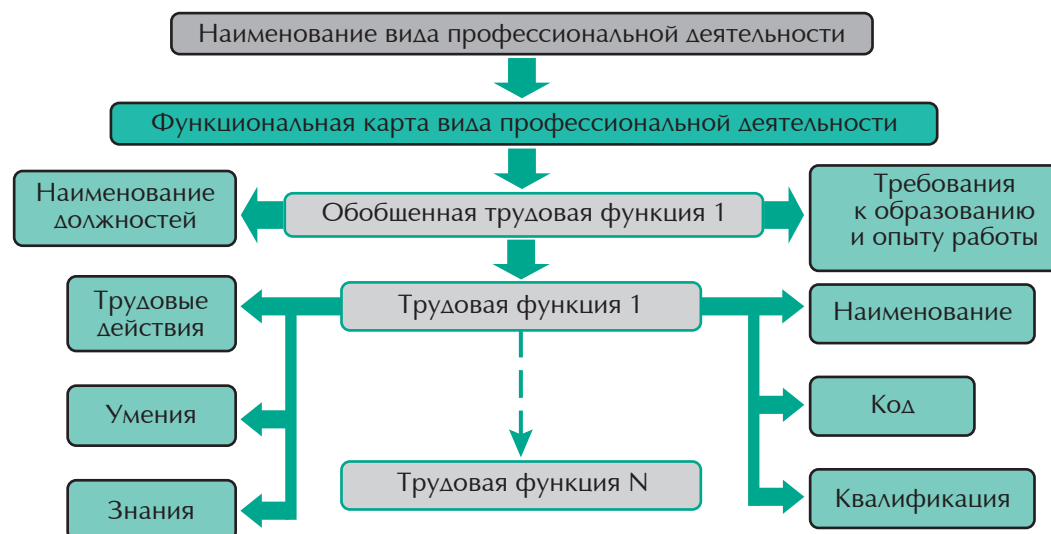
Следует отметить, что в профессиональных стандартах профессиональные компетенции описаны косвенно через трудовые функции, трудовые действия, знания и умения (рис. 2).

Развитие единого информационного пространства обеспечивает сетевую распределенную систему взаимодействия университета со стратегическими партнерами, российскими и зарубежными вузами, научными организациями, то есть реализацию интегрированных образовательных программ.

Сетевое взаимодействие обладает следующими преимуществами:

- более быстрая реакция на внешние и внутренние изменения за счет способности к реконфигурации и привлечения новых участников;
- концентрация деятельности на приоритетных областях развития образовательных кластеров;

Рис. 2. Структура профессионального стандарта



- привлечение к совместной деятельности лучших партнеров, обладающих конкретными преимуществами;
- обмен уникальными знаниями;
- формирование «сетевого сообщества».

В качестве перспективных функциональных возможностей университета в области разработки и реализации интегрированных образовательных программ как инструмента формирования профессиональных компетенций реализуется доступ к научно-образовательным ресурсам, в том числе, к уникальному оборудованию и программным системам центров компетенций, центров прототипирования и центров инженерных компетенций, а также возможность оперативного общения участников образовательного процесса (рис. 3).

Согласно определению, центр компетенций – это особая структурная единица организации, чья функция состоит в

том, чтобы контролировать важнейшие направления деятельности, собирая соответствующие знания и находя способы их максимально эффективного применения.

Роль центра компетенций состоит в том, чтобы обеспечить интеграцию знаний и процессов, дать всем заинтересованным лицам (преподавателям, руководству, студентам, работодателям) доступ к информационным ресурсам и создать эффективно действующие коммуникации. Говоря проще, центр компетенций работает для того, чтобы обеспечить возможность оперативной связи друг с другом и получать всю необходимую для эффективной работы информацию.

Практика показывает, что существует несколько типов центров компетенций, которые несколько различаются между собой по своей основной задаче:

1. Центр компетенций занимается сбором лучшего опыта. Основной «предмет интереса» для такого центра –

Рис. 3. Формирование профессиональных компетенций в центрах инженерных компетенций, прототипирования и контрактного производства



это так называемые лучшие практики, которые были реализованы по какому-то из важных направлений деятельности вуза. Центр занимается выявлением и систематизацией таких практик, разработкой соответствующих стандартов и внедрением полученного опыта в повседневное применение.

2. Центр компетенций ставит своей целью разработку технологических стандартов. Знания, которые собирает такой центр, в основном имеют технический характер, в частности, касаясь разработки программных продуктов, технологий, оборудования. Цель состоит в стандартизации процессов, создании единой технологической платформы и связанных хранилищ данных.

3. Центр компетенций обслуживает многочисленные проекты и инициативы, связанные с управлением знаниями, например, обучение персонала по новым продуктам и услугам, оценку используемых технологий и так далее.

4. Центр компетенций занимается общей интеграцией процессов и данных по всей организации, его цель – обеспечить глобальный обмен знаниями персонала в общеорганизационных масштабах и повторное использование этих знаний.

Сегодня человечество стоит на пороге широкого распространения, так называемого, 6-го технологического уклада

[1], [2, с. 159–166], ядром которого являются следующие направления науки, техники и технологий:

- наноэлектроника;
- молекулярная и нанофотоника;
- наноматериалы и наноструктурированные покрытия;
- наносистемная техника;
- биотехнологии;
- нанобиотехнологии;
- информационные технологии;
- когнитивные науки;
- социогуманитарные технологии;
- конвергенция нано, био, инфо и когнитивных технологий (так называемая НБИКС-конвергенция).

Ключевым фактором шестого технологического уклада являются нанотехнологии, клеточные технологии. Преимущество технологического уклада, по сравнению с предыдущим, по прогнозу будет состоять в резком снижении энергоёмкости и материалоемкости производства, в конструировании материалов и организмов с заранее заданными свойствами.

Очевидно, что только создание и реализация интегрированных (междисциплинарных) образовательных программ позволит сформировать необходимые современному специалисту профессиональные компетенции.

ЛИТЕРАТУРА

1. Глазьев, С.Ю. Эволюция технико-экономических систем: возможности и границы централизованного регулирования / С.Ю. Глазьев, Д.С. Львов, Г.Г. Фетисов. – М.: Наука, 1992. – 207 с.
2. Авербух, В.М. Шестой технологический уклад и перспективы России (краткий обзор) // Вестн. СтавГУ. – 2010. – № 71. – С. 159–166.

Междисциплинарность в образовании: проектирование образовательных программ

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Л.В. Редин, В.Г. Иванов

Показана необходимость междисциплинарности образования в условиях резкого роста патентной активности передовых стран мира и возрастания роли объектов интеллектуальной собственности в современной экономике. Междисциплинарность образования основывается на сетевых взаимоотношениях изучаемых дисциплин. Приведены цель, содержание, направленность междисциплинарности образования в системе переподготовки, повышения квалификации и обучения бакалавров.

Ключевые слова: междисциплинарность образования, методология, сеть, мышление, инновация.

Key words: interdisciplinarity of education, methodology, network, thinking, innovation.

*«Системы нельзя контролировать,
зато их можно создавать и переделывать»
Д. Медоуз [1, с. 274].*

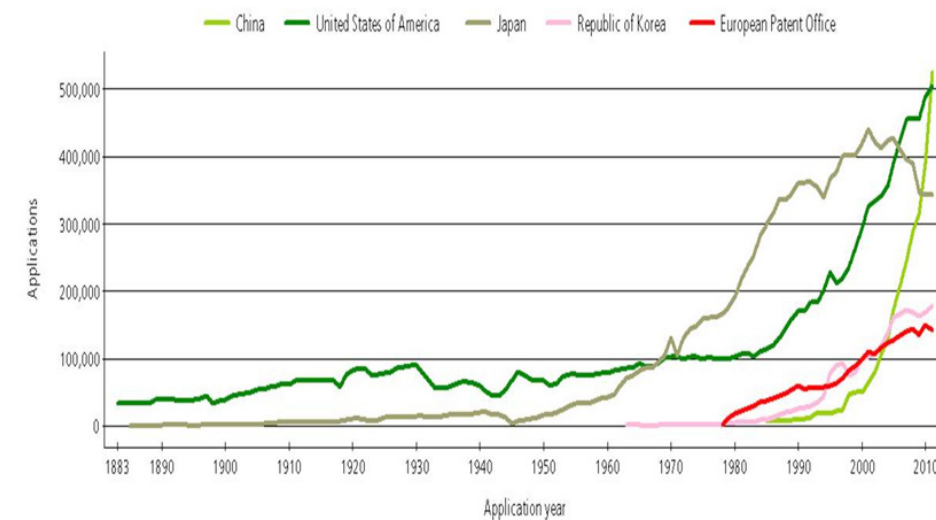
Одна из основных особенностей сегодняшнего дня обусловлена изменением тенденции развития общественно-экономической модели цивилизации, обусловленной переходом от экономики потребления и торговли ресурсами, товарами и услугами к обществу, фундающему знанием, к приоритету экономики знаний (инновационной экономики).

Инновации реализуются в настоящее время во всех сферах жизнедеятельности: в науке, технике, производстве, образовании, бизнесе и в быту в виде новых средств и условий труда, новых технологических аспектов производства, новых продуктов и услуг, новой научно-производственной методологии, новых ценностей, смыслов, пониманий, усложнения и повышения качества информационно-структурно-функционального обеспечения организационно-управленческих решений. В целом инновации обусловлены информационными технологиями, которые охватывают все сферы жизнедеятельности человека и имеют тенденцию к удвоению мощности в течение года – экспоненциальный рост (технологическая сингулярность, «фазовый переход») [2].

При этом резко возрастает интенсивность создания и объемы торговли объектами интеллектуальной собственности, в первую очередь, в передовых мировых державах (США, КНР, Япония). Патентная активность ведущих экономических государств мира приведена на рис. 1. Как видно из данного рисунка передовые страны в области патентной активности в исторической ретроспективе имеют точки перегиба, после которых имеет место резкое ускорение динамики подачи заявок на изобретения (Япония – 1950-1970 гг.; США – 1985-1990 гг.; КНР – 1995-2000 гг.).

Быстрый рост патентной активности связан с принятой национальной стратегией научно-инновационно-технологического прорыва, благодаря которой формируется новая постиндустриальная основа развития страны. Происходит концентрация инновационно-инвестиционных ресурсов государства и общественного сектора на стратегических направлениях, обеспечивающих распространение высоких научно-технологических укладов на всю экономическую систему страны. Очевидно, резкий рост патентной активности, наряду с преоб-

Рис. 1. Динамика подачи заявок на изобретения ведущими державами мира [3, с. 47].



разованиями в экономической сфере, связан и с изменениями в образовательной парадигме, и с разработкой и внедрением соответствующих образовательных программ по формированию готовности к изобретательской и инновационной деятельности у участников экономического процесса. Например, в США в 1990 году была принята программа формирования и развития творческих характеристик и изобретательского мышления, инициатором которой было патентное бюро США (USPTO) [4]. В Японии, в свою очередь, в вузах готовят не узких специалистов («specialist»), а на более высоком уровне обобщения («generalist») [5, с. 43]. За период 2003-2014 гг. в КНР количество поданных заявок на изобретения выросло в 8 раз и с 2011 года КНР стабильно занимает первое место в мире по данному показателю. КНР особенно активизировал усилия по модификации инновационной стратегии, ускорению патентной активности и усилению внимания к притоку инвестиций в сферу высоких технологий после вступления КНР в 2001 году в ВТО [6].

В результате, возникает потребность в формировании не просто экономики знаний, а «экономики новых знаний»

[5, с. 42] и дополнительных креативно-мыслительно-инновационных компетенций. Создание «экономики новых знаний» и креативно-мыслительно-инновационных компетентностей – процесс, затрагивающий не только и даже не столько собственно области экономики, он гораздо масштабнее (шире и глубже) и охватывает сферы государственного строительства (политики), науки, образования, культуры. Инновации при этом – не только экономика, наука и технологии, но и новые смыслы, новые ценности, новая политика, новые стратегии, новое мышление.

В связи с этим обществу, конкурентоспособной организации необходимы сотрудники, способные и готовые к изобретательской, инновационно-управленческой и рационализаторской деятельности, владеющие междисциплинарными знаниями и инструментарием создания «сильного», эффективного решения с высоким уровнем новизны (патентоспособности), инновационности (социально-коммерческой эффективности), надежности и ответственности и стратегией создания «пакета» изобретений в профессиональной сфере.



Л.В. Редин



В.Г. Иванов

При этом междисциплинарность – представление отдельных дисциплин, их структуры, содержания, частных методологий на уровне интеграции (всеединства) как структуризации единичного, особенного, всеобщего на основе единства смысловых и аксиологических критериев. В основе междисциплинарности образовательного процесса находится не противопоставление отдельных научных дисциплин, а их взаимопроникновение и взаимовосполнение содержания, методов и т.п. Междисциплинарность – это не отображение отдельной наукой своего предмета, метода, а включение знания о предметах и методах каждой науки в едино-целостную научную картину мира. Эта интеграция требует системного объединения на основе единой методологии, единой задачи [7].

Междисциплинарность образовательного процесса включает, мультидисциплинарность, конвергенцию знаний и дивергенцию возможностей и усиливает взаимопроникновение естественно-научных, технических, технологических, социально-экономических, философских, гуманитарных наук, сферы культуры и духовных учений, тем самым оказывая активное диалектико-синергичное влияние на коренные изменения в области культуры, экономики, техники и технологий, духовной жизни, стимулируя разработку образовательных программ интегративного характера в направлении повышения их идеальности. Междисциплинарность образования сворачивает знания (методологизация) в пределах одной дисциплины и, в то же время, раскрывает их в новых условиях, разворачивая в других дисциплинах (мультидисциплинарность). Междисциплинарность обеспечивает информационно-знаниевую проводимость образовательной среды, ее прозрачность, преемственность, соответствие и совместимость. В процессе междисциплинарности образования ставится задача формирования изоморфности семантических структур мышления в различных дисциплинах. Это способствует пониманию друг друга представителями различных научных

направлений и открывает дорогу к междисциплинарности и трансдисциплинарности [8-10].

В таких условиях особую роль начинает играть теоретическое знание (в отличие от индустриального общества, в котором превалировал эмпирический подход), обуславливающее появление интеллектуальных технологий, интеллектуальных организаций. Дело в том, что информация не может быть созидательной силой, если она не осмыслена, не осознанна, не понята, не свернута в теоретический концепт, то есть пока она не стала структурированным знанием, то есть фундирована методологией. Таким образом, основной производительной силой современного общества становится субъективный фактор, зависящий от уровня развития человека, его мышления, его места и роли в социо-бизнес-системе, условий взаимодействия с Природой.

Таким образом, возникает необходимость, потребность в новой научно-технической, образовательной и социально-экономической парадигме, новой методологии, элементами которой являются:

- эколого-холистический подход, принцип всеединства;
- экологическая грамотность (в мировоззренческом аспекте);
- гармония взаимодействия человека, машины, вещи, информации и природы;
- принцип синергии элементов системы, принцип восполнения;
- самоорганизация (саморегуляция, самопознание, рефлексия);
- системное мышление;
- метасистемное мышление;
- логический принцип включенного четвертого (метасистемность, трансмерность);
- открытость (преемственность, ответственность, соизмеримость);
- взаимодействие (интеракция), а не борьба;
- эколого-э(сте)тико-экономические принципы, экодизайн;

- диалектико-синергичность свободы, долга, справедливости и ответственности;
- новая модель потребления и производства;
- сотрудничество (солидарность, коллаборативность, дополнительность, восполнение, уважение, терпимость), а не конкуренция;
- темпоральное единство (принципы актуализации, историзма, футуризма);
- диалектико-синергичность единого, целого и полноты.

Для достижения этой цели нужна, в первую очередь, междисциплинарность образовательного процесса, направленная на повышение уровня сознания людей и уровня их морально-нравственной, социально-экономической и профессиональной зрелости (компетенции). Возникает необходимость не только профессиональной подготовки будущего инженера, но и формирования единой-цельной культурной личности, способной гармонично жить в мире, в обществе, во времени, во всей полноте (концепции «Я», «Другой», «Мы», темпоральное единство).

Для подготовки кадров для «экономики новых знаний» и креативно-мыслительно-инновационных компетенций на кафедре инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ) одним из авторов данной статьи разработана педагогическая система, включающая:

- повышение квалификации кадров предприятий и организаций по программе: «Формирование готовности к изобретательской, рационализаторской и инновационной деятельности: основа конкурентоспособности и инновационного развития организаций»;
- переподготовку педагогических кадров Поволжья и Урала по программе «Педагогика высшей школы»;
- подготовку в системе академического и прикладного бакалавриата

(очной и заочной форм обучения) по направлению 44.03.04 – «Профессиональное обучение», профиль – Химические производства.

В основу данной педагогической системы положена авторская концепция методологии интегративного метасистемного инновационного мышления (МИМИМ) [11-14], направленная на конвергенцию знаний, осуществляя подготовку кадров компетентных в области педагогических, технических, психологических, творческих и экономических наук. При этом целенаправленно используется междисциплинарный подход к переподготовке и повышению квалификации и к образованию будущих специалистов путем передачи знаний и навыков, которые позволяют им быть конкурентоспособными на современном рынке труда.

Программа повышения квалификации предназначена для специалистов организационно-управленческих, инженерно-технических, патентных, производственных, экономических, маркетинговых, коммерческих служб, а также служб качества и стандартизации предприятий и организаций и направлена на повышение изобретательской, рационализаторской и инновационной активности на предприятии и повышение эффективности и надежности принятых решений в нестандартных проблемных ситуациях управленческим аппаратом на различных уровнях организации.

Программа повышения квалификации реализуется в форме курсов различного уровня сложности:

I уровень сложности – изучение теоретического курса методологии изобретательской деятельности (МИМИМ) с наглядными примерами и освоение методов научно-технического творчества.

II уровень сложности – углубление знаний и навыков по теоретическому курсу и применению методов научно-технического творчества путем решения соответствующих задач.

III уровень сложности – решение задач под руководством преподавателя самостоятельно сформулированных

слушателем на основе исследования проблемных ситуаций в собственной профессиональной сфере.

IV уровень – консультации с преподавателем по конкретным проблемным ситуациям в профессиональной сфере.

V уровень – готовность к преподавательской деятельности по подготовке к инновационной (изобретательской) деятельности.

Программа переподготовки педагогических кадров включает следующие дисциплины, объединенные единой методологией и смысловым содержанием:

- «Методология творческой деятельности».
- «Инновационные процессы в профессиональной деятельности».
- «Культура логического мышления».
- «Методы научно-технического творчества».
- «Методология и технологии формирования компетентностей».
- «Психология в инженерной деятельности».
- «Проектная деятельность в системе подготовки специалистов».
- «Э(сте)тика и э(сте)тическое в профессиональной деятельности».

Программа подготовки бакалавров разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом [15] на основе придания региональному компоненту образования направленности на формирование готовности к созданию нового знания и креативно-мыслительно-инновационных компетенций и включает следующие дисциплины:

- Психология интеллектуальной деятельности.
- Эстетика в профессиональной деятельности.
- Правовые основы образования.
- Результаты интеллектуальной деятельности.
- Управление интеллектуальной деятельностью.
- ТРИЗ-педагогика.
- Методология творческой деятельности.

- Эвристические методы активизации мышления.
- Основы изобретательской деятельности.
- Техническая эстетика и дизайн.
- Инновационные процессы в образовании.
- Проектная деятельность в образовании.
- Прогнозирование в образовании.
- Психология и этика в профессиональной деятельности.
- Управление знаниями.
- Маркетинг и менеджмент.
- Основы потребительской культуры.
- Основы практической риторики и дебатов.
- Квалиметрия в образовании.
- Основы научной методологии в образовании.

При этом междисциплинарность образования основывается на сетевых взаимоотношениях изучаемых дисциплин. Это педагогическое структурирование в едином-целостно связанный комплекс естественнонаучных, технических, технологических, математических, социально-экономических, юридических, философских и гуманитарных знаний. Междисциплинарность образования в данном случае формирует целостно-единный, интегративный, интерактивный (динамично взаимодействующий), рекурсивно-континуальный, диалектико-синергичный, фрактально-голографический образ бытия и тождественный ему стиль (модальность) мышления у обучающихся. Междисциплинарность образования (ее содержание и структуру) можно рассматривать как категорию, определяющую качество образования и образованности личности в постиндустриальную эпоху. Углубление и расширение образования за счет его междисциплинарности вносит соответствующую содержательность инвариантной части образовательного процесса, которая так нужна в современных инновационных условиях, когда необходимо быстро и адекватно реагировать на новые вызовы общества, новые технологии, новые рынки, действуя в неравновесных условиях неопределен-

ности, сохраняя баланс изменчивости и устойчивости. В то же время переход к междисциплинарности образования не

является ни технологической, ни концептуальной проблемой. Это проблема ценностей, разумной воли и выбора.

ЛИТЕРАТУРА

1. Медуз, Д.Х. Азбука системного мышления / Д.Х. Медуз; пер. с англ. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. – 343 с.
2. Куривейл, Р. Transcend: девять шагов на пути к вечной жизни / Р. Куривейл, Т. Гроссман. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 384 с.
3. World intellectual property indicators 2012 [Electronic resource] / WIPO. – Geneva: WIPO, 2012. – 198 p. – (WIPO economics & statistics series; WIPO Publ. No. 941E/2012). – URL: http://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/intproperty/941/wipo_pub_941_2012.pdf, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.05.2016).
4. Canedo, M. The inventive thinking curriculum project : an outreach program of the United States Patent and Trademark Office / Marion Canedo. – [Washington, DC]: The Office, [1990]. – 68 p.
5. Горбунов, А.П. Преобразовательный (креативно-инновационный) университет как ответ на вызовы новой эпохи // Высш. образование в России. – 2013. – № 8-9. – С. 42–59.
6. Полозюкова, О.Е. Пути реализации стратегии инновационного развития Китая // Проблемы экономики и менеджмента. – 2011. – № 3. – С. 84–90.
7. Борисов, С.В. Философия образования современного общества: проблемы и перспективы [Электронный ресурс] // Образоват. технологии и о-во: междунар. электрон. журн. – 2010. – Т.13, № 3. – С. 491–496. – URL: http://ifets.ieee.org/russian/depository/v13_i3/pdf/15r.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
8. Кияшенко, Л.П. Философия трансдисциплинарности / Л.П. Кияшенко, В.И. Моисеев; Рос. акад. наук, Ин-т философии. – М.: ИФРАН, 2009. – 205 с.
9. Князева, Е.Н. Трансдисциплинарные стратегии исследований // Вестн. ТГПУ. – 2011. – № 10. – С. 193–201.
10. К вопросу о трансдисциплинарности [Электронный ресурс] // Трансдисциплинарность: портал/Ин-т трансдисциплинар. технол. – [Нальчик], 2007–2016. – URL: http://www.anoitt.ru/cabdir/about_td.php, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 09.05.2016).
11. Редин, Л.В. Проблематика формирования и развития творческой личности в контексте инноваций в образовании // Инж. образование. – 2009. – Вып. 5. – С. 35–43.
12. Редин, Л.В. Феномен и категория «творчество» в контексте филогенетического подхода // Вестн. Каз. технол. ун-та. – 2010. – Т. 13, № 12. – С. 279–284.
13. Редин, Л.В. Методология интегративного метасистемного изобретательского мышления – паттерн системы подготовки инновационного специалиста // Там же. – 2011. – Т. 14, № 7. – С. 270–275.
14. Редин, Л.В. Методология интегративного метасистемного инновационного мышления: инструмент конкурентоспособности в условиях ВТО // Там же. – 2012. – Т. 15, № 24. – С. 185–191.
15. ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) (уровень высшего образования бакалавриат) [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 01. окт. 2015 г. № 1085. – [М., 2015]. – 23 с. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/440304.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).

Создание среды для подготовки специалистов для междисциплинарных научных проектов на примере Центра RASA в Томске

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Ю.Ш. Сиразитдинова, О.О. Бугаёва

В настоящее время российская система высшего профессионального образования переживает период радикальных изменений. Вызовы глобализации и международная конкуренция за таланты ставят новые задачи перед российскими университетами. В статье рассматривается опыт Томского политехнического университета в создании среды для подготовки специалистов для междисциплинарных научных проектов в коллаборации с ведущими мировыми учеными и научно-образовательными центрами.

Ключевые слова: управление университетом, управление международными научными коллаборациями, организация научной среды, междисциплинарные научные проекты, подготовка научных кадров.

Key words: university management, international research collaborations management, research environment development, interdisciplinary research projects, training research staff.

В целях соответствия мировым тенденциям и темпам развития в 2013 году создан проект повышения конкурентоспособности российских университетов среди ведущих мировых научно-образовательных центров – Проект 5-100¹. Основная цель Проекта – «способствовать наращиванию научно-исследовательского потенциала российских университетов, укреплению их конкурентных позиций на глобальном рынке образовательных услуг»². К 2020 году 5 ведущих вузов страны должны оказаться среди ТОП-100 мировых университетов согласно международному рейтингу QS³.

Из чего складывается конкурентоспособность вуза на мировом рынке образовательных услуг? Согласно методологии

рейтинга QS позиция университета на мировом рынке определяется значением шести показателей с разным весом⁴: академическая репутация – 40 %, репутация среди работодателей – 10 %, соотношение количества студентов к количеству научно-педагогических работников (НПР) – 20 %, цитируемость на одного НПР – 20 %, доля иностранных НПР – 5 %, доля иностранных студентов – 5 %.

Таким образом, университеты-участники Проекта в своих «дорожных картах» закладывают стратегию по развитию данных показателей для продвижения в рейтинге QS и повышения конкурентоспособности на глобальном рынке образовательных услуг. Именно глобализация является одной из предпосылок

создания Проекта: «Если у нас не будет глобально конкурентоспособных вузов, талантливые будут уезжать учиться за границу и оставаться там. А если появятся конкурентоспособные университеты, то многие подумают: а зачем ехать?»⁵.

По данным за 2012 г. в период с 1989 по 2004 гг. из России уехали порядка 25 тыс. ученых, 30 тыс. уже работают по временным контрактам за рубежом [1]. Согласно последним исследованиям, из всех студентов, обучающихся за границей, вернуться домой планирует лишь четверть, а 45 % имеют определенное намерение остаться, но, с возможностью поддержания контакта с соотечественниками [2]. Таким образом, создание привлекательной среды для талантливой молодежи является одной из ключевых задач российских вузов и страны в целом.

Университеты-участники Проекта 5-100 разработали стратегии по продвижению в международных рейтингах, опираясь на свои уникальные компетенции и ресурсы, историю и традиции. Так, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, один из сильнейших участников Проекта 5-100, определяет свою стратегическую цель как: «Становление и развитие ТПУ как исследовательского университета – одного из мировых лидеров в области ресурсоэффективных технологий, решающих глобальные проблемы человечества на пути к устойчивому развитию». Среди ключевых задач ТПУ: «развитие исследований мирового уровня; глобально конкурентоспособное инженерное образование; стратегическое партнерство с академическим и

бизнес-сообществом; подготовка и привлечение выдающихся студентов, ученых и преподавателей; трансформация в университет преимущественно магистерско-аспирантского типа»⁶.

Отдельно стоит отметить задачу по созданию университета магистерско-аспирантского типа. Из отчета ректора ТПУ за 2015 год и планов на 2016 год важно отметить несколько целей на 2016 год, непосредственно связанных с данной задачей, а именно: «обеспечение магистрантов и аспирантов реальной научной работой (и научными руководителями) с тем, чтобы они могли своевременно и качественно выполнять свои диссертационные работы; разработка и реализация новой концепции развития аспирантуры; запуск по одной новой уникальной образовательной программе в каждом научно-образовательном институте ТПУ; набор групп для обучения на магистерских программах уровня «двойной диплом», сетевых магистерских программах; магистерских программах, реализуемых в интересах промышленных партнеров; англоязычных магистерских программах»⁷. Цель до 2020 года – увеличить до 55 % долю аспирантов, магистрантов и докторов.

Именно формат университета магистерско-аспирантского типа диктует проведение значительных изменений во всех системах управления вузом. Необходимо создать условия, при которых критическая масса исследователей будет состоять «из аспирантов, магистрантов и за счет привлечения иностранных ученых с современными исследовательскими компетенциями», чему будет способствовать, среди прочих инициатив,

⁵ Из интервью ректора Томского политехнического университета П.С. Чубика журналу «Эксперт», URL: http://news.tpu.ru/actual/2013/11/11/20625/?title=university_konkuriruyut_zh_umy&print=1

⁶ Программа повышения конкурентоспособности НИ ТПУ, URL: <http://xn--80abucjiihv9a.xn--p1ai/%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B8/3503/%D1%84%D0%B0%D0%B9%D0%BB/2383/13.07.07-%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B7%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%D1%86%D0%B8%D1%8F-%D0%A2%D0%9F%D0%A3.pdf>

⁷ «Об итогах работы Национального исследовательского Томского политехнического университета в 2015 году и задачах на 2016 год», URL: <http://tpu.ru/today/facts-numbers/reports/>



Ю.Ш. Сиразитдинова



О.О. Бугаёва

сетевое взаимодействие⁸. Другими словами, одновременно будут реализовываться два механизма – воспитание собственных ученых в ТПУ и привлечение ведущих мировых специалистов, которые будут передавать свои уникальные знания и воспитывать молодое поколение политехников. Второй механизм наиболее эффективно может быть реализован за счет международного сетевого сотрудничества, поскольку именно такая форма кооперации в науке является на настоящий момент одной из самых популярных и эффективных для решения научных вызовов [3]. Университет станет привлекательным на мировой научно-образовательной арене для талантливой молодежи и высококвалифицированных специалистов, когда в ТПУ будут проводиться уникальные для мира исследования, или будут реализовываться уникальные магистерские и аспирантские программы. Также, принимая во внимание тот факт, что современные научные исследования проводятся на стыке наук, междисциплинарные проекты становятся неотъемлемым элементом среды, в которой должны воспитываться молодые кадры.

Понятие «среда» было определено в педагогической философии и социологии в XIX веке И. Тэнном. В 70-90-е годы XX столетия особый интерес к данному понятию появился в процессе возникновения теорий, изучающих суть, содержание и структуру среды в образовательных учреждениях [4]. Рассматривая понятие «научно-образовательная среда» в контексте зарубежной педагогической науки, необходимо отметить неразрывность данного феномена с совокупностью условий формирования, обеспечивающих качество высокого уровня образовательной и исследовательской деятельности в вузах.

В литературе термин «научная среда» рассматривается в контексте «научно-образовательной среды», которая подразумевает под собой совокупность внешних и внутренних ресурсов, обстоятельств и организационных структур, которые оказывают влияние на научные и образовательные процессы, реализуемые в рамках высшего профессионального образования. Согласно определению Ньюмана [5], научно-образовательная среда вуза характеризуется совокупностью архитектурной среды, менеджмента, исследовательского и академического как формального, так и неформального опыта. В работах Мерриам [6] научно-образовательная среда определяется как многокомпонентный полимодальный феномен, включающий в себя материальное окружение, климат эмоциональный и психологический, совокупность социальных и культурных факторов, которые в целом оказывают влияние на уровень подготовки специалистов. Совокупностью объектов, субъектов, средств и технологий сбора, накопления, передачи и обработки учебной и профессиональной информации, а также ее распределение, способствующие созданию и развитию информационного взаимодействия между всеми участниками комплексной системы высшего образования в вузе, научно-образовательную среду определяет Ковей [7]. Научно-образовательную среду как педагогическую систему подготовки кадров рассматривает Дж. Равен [8].

Поскольку в статье рассматривается среда для научных междисциплинарных проектов, было сформулировано следующее определение научной среды, – это сложная система, включающая совокупность всех социальных, материальных, организационных и психологических условий и постоянно развивающихся

взаимодействий всех участников научно-исследовательского процесса, направленных на эффективное развитие научного творчества, культуры научных исследований, личностно-профессиональных качеств, компетенций и самореализацию сотрудников и студентов в научной сфере.

При рассмотрении научной среды важным условием является выявление механизмов, которые смогли бы обеспечить внутреннее динамическое развитие элементов образовательного и научно-исследовательского процесса, а также эффективное развитие различных форм кооперации и интеграции с разными видами заинтересованных сторон.

В качестве примера организации подобной среды можно привести Центр RASA⁹ в Томске на базе Томского политехнического университета. Центр был создан в 2015 году после подписания Договора о сотрудничестве между Томским политехническим университетом и Международной ассоциацией русскоговорящих ученых RASA. Центр был создан, прежде всего, для развития активного сообщества ученых со всего мира, реализующих уникальные междисциплинарные проекты. Руководство лабораториями Центра осуществляют мировые ученые, признанные специалисты в своих предметных областях, добившиеся крупных научных успехов в ведущих зарубежных университетах и научных центрах. На примере данного Центра рассмотрим, каким образом в Томском политехническом университете проводятся мероприятия по созданию научной среды и способствующие достижению задач вуза по привлечению талантов с международного научно-образовательного рынка.

Необходимо начать с того, что стратегическая цель Центра – создание точ-

ки притяжения и реализации комплексных проектов ученых Азиатско-тихоокеанского региона, Европы, США на базе Томского консорциума научно-образовательных и научных организаций¹⁰. Таким образом, Центр изначально организован по принципу сетевого взаимодействия на региональном и международном уровнях и должен стать площадкой для проведения исследований, которые будут привлекательны на мировом уровне. Для достижения этой цели в Центре RASA решаются следующие задачи:

- развитие прорывных направлений исследований, в том числе дополнительных к уже существующим в ТПУ;
- широкое взаимодействие с кафедрами и лабораториями ТПУ;
- инициирование совместных проектов с университетами России и мира;
- организация взаимодействия ТПУ с членами ассоциации RASA;
- организация активного участия сотрудников университета в международной научной деятельности;
- обеспечение повышения публикационной активности ученых ТПУ;
- участие в разработке и реализации образовательных программ совместно с ведущими университетами мира.

В Центре организованы шесть междисциплинарных лабораторий, четыре из которых относятся к тематике трансляционной медицины, уникальной для Политехнического университета. В настоящий момент в Центре работают 30 сотрудников, Руководители и ведущие сотрудники лабораторий привлечены из признанных на мировом уровне научно-образовательных организаций. В лаборатории трудоустроены магистры, аспиранты и молодые ученые из трех

⁸ Интервью с ректорами ТПУ и ТГУ «Что ждет два ведущих вуза Томска? Минобрнауки одобрил планы развития национально-исследовательских университетов», URL: <http://sibterra.info/News/2013/10/29/alma-mater>

⁹ RASA – Russian-speaking Academic Science Association, Международная ассоциация русскоговорящих ученых, сайт Центра RASA в Томске, URL: <http://rasa.tpu.ru/>

¹⁰ Ассоциация некоммерческих организаций «Томский консорциум научно-образовательных и научных организаций», официальный сайт, URL: <http://unitomsk.ru/>

научно-образовательных институтов ТПУ, сетевое партнерское сотрудничество налажено с учеными всех институтов. В биомедицинских лабораториях Центра работают сотрудники Сибирского государственного медицинского университета, Томского НИИ онкологии, НИИ кардиологии, трое ученых постдокторантуры привлечены из университетов России и Европы. Все сотрудники имеют опыт стажировок или работы в ведущих российских и международных научно-исследовательских центрах и проектах.

Помимо организаций, в которых работают ученые RASA, партнерами Центра также являются: ЦЕРН – Европейская организация по ядерным исследованиям (Швейцария), КЕК – Организация по изучению высокоэнергетических ускорителей (Япония), Национальный институт здоровья США, а также ведущие российские научно-образовательные организации: НИЦ Курчатовский институт, ФГБНУ «НИИ фармакологии и регенеративной медицины имени Е.Д. Гольдберга», Институт цитологии и генетики Сибирского отделения РАН, Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова и другие.

Рассмотрим, какие механизмы в организации и управлении Центром способствуют созданию привлекательной научной среды для подготовки кадров для научных междисциплинарных проектов.

Прежде всего, это организация научных стажировок для сотрудников и студентов ТПУ (после прохождения ими обязательного конкурсного отбора) в ведущих зарубежных научно-образовательных центрах под руководством ученых RASA по направлениям деятельности лабораторий Центра. По результатам успешного прохождения научной стажировки ученые трудоустраиваются

в лаборатории Центра и продолжают научную работу с принципиально новыми знаниями и навыками, приобретенными во время стажировки. Так, в 2015 году 14 студентов и молодых ученых ТПУ прошли стажировки в ведущих университетах и научных центрах: стажеры, успешно прошедшие долгосрочные (более 5 месяцев) стажировки, трудоустроены в лаборатории.

Помимо стажировок ученые RASA курируют участие сотрудников Центра и талантливой молодежи ТПУ в значимых конференциях, пишут совместные публикации в высокорейтинговых журналах (IF¹¹ не ниже 3). Студенты-магистры, прошедшие стажировки у ученых RASA, работают над магистерскими диссертациями по тематике лабораторий Центра с заданием для кандидатских диссертаций. Данные мероприятия развивают у студентов и молодых ученых ТПУ культуру проведения научных исследований на высоком международном уровне, особенно во время прохождения стажировок и работы в кросс-культурных командах.

С точки зрения организационных и психологических условий научной среды Центра стоит отметить ценность работы в междисциплинарных командах, что обусловлено кадровым составом, и междисциплинарных проектах, – тематика научных исследований лежит на стыке наук. Также немаловажно, что сотрудники Центра и студенты с самого начала работают в коллаборации с многочисленными партнерами в России и за границей, что позволяет им развивать личностно-профессиональные, коммуникативные, организационные и лидерские качества, постоянно повышать уровень владения английским языком.

Наконец, работа в сильных научных коллективах позволяет сотрудникам получать опыт подачи заявок на получение российских и международных грантов

для проведения исследований и становиться членами команды исполнителей по грантам, улучшая личное материальное благосостояние и финансовую устойчивость научных проектов.

В ближайших планах Центра – переезд в здание нового Научного парка ТПУ в помещения общей площадью 360 м², написание заявок на получение грантов, организация новых стажировок для студентов и сотрудников, а также создание

уникальных международных англоязычных образовательных программ.

Можно сделать вывод, что Центр RASA с его сильной международной коллаборацией является примером организации привлекательной научной среды, способствующей созданию университета магистерско-аспирантского типа и повышающей престиж и конкурентоспособность ТПУ на мировой научно-образовательной арене.

ЛИТЕРАТУРА

1. Письменная, Е.Е. Эмиграция ученых из России: «циркуляция» или «утечка умов» [Электронный ресурс] / Е.Е. Письменная, С.В. Рязанцев. – URL: <http://ryazantsev.org/book2-13.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 15.01.2016).
2. Леденева, Л.И. Российские студенты за рубежом: их профессионально-миграционные стратегии [Электронный ресурс] / Л.И. Леденева, У.В. Тюрюканова // Государство и антропоток. – URL: <http://www.antropotok.archipelag.ru/text/ad14.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 15.01.2016).
3. International collaboration in science: the global map and the network / L. Leydesdorff, C.S. Wagner, H.-W. Park, J. Adams // El profesional de la informaciy. – 2013. – Vol. 22, № 1. – P. 87-94.
4. Комарова, Ю.А. Векторы развития научно-образовательной среды в российских университетах [Электронный ресурс] / Ю.А. Комарова, Е.И. Бражник // Письма в Эмиссия.Оффлайн. – URL: <http://www.emissia.org/offline/2012/1880.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 22.04.2015).
5. Newman, J.H. The Idea of a University / J.H. Newman. – S. I.: Yale University Press, 1996. – 146 p.
6. Merriam, S.B. Some Thoughts on the Relationship Between Theory and Practice / S.B. Merriam // New Directions for Adult and Continuing Education. – 1982. – № 15. – P. 87-91.
7. Covey S.R. The Seven Habits of Highly Effective People / S.R. Covey. – N. Y.: Simon & Schuster, 1999. – 384 p.
8. Равен, Дж. Компетентность в современном обществе: выявление, развитие, реализация / Дж. Равен. – М.: КогнитивЦентр, 2002. – 396 с.

¹¹ IF – Импакт-фактор – численный показатель важности научного журнала.

Подготовка будущих инженеров для работы в междисциплинарных командах и проектах

Казанский национальный исследовательский технологический университет
В.В. Кондратьев

Обоснована необходимость методологической подготовки студентов в инженерном вузе, актуализированная новыми техническими и технологическими подходами к современным производствам. Сделан акцент на междисциплинарные программы инженерного образования и тенденции их развития. Приведен пример междисциплинарных модулей, позволяющих сформировать у студентов творческую составляющую будущей инженерной деятельности.

Ключевые слова: инженерная деятельность, междисциплинарные программы инженерного образования, междисциплинарный подход, междисциплинарные модули.
Key words: engineering activity, interdisciplinary programs of engineering education, interdisciplinary approach, interdisciplinary modules.

Перемещение акцента с трудоемких процессов на наукоемкие определяет возрастание роли и значения методологической подготовки студентов в технологическом вузе. Тот факт, что представителям различных специальностей – технологам, инженерам, экономистам не хватает не специальных знаний, а общеметодологических представлений, объясняется реальным отсутствием целенаправленного формирования преподавателями высшей технической школы способности к осуществлению такой деятельности. Многие современные производства требуют принципиально новых технических и технологических подходов, которые могут разработать только специалисты, способные интегрировать идеи из различных областей науки, оперировать междисциплинарными категориями, комплексно воспринимать инновационный процесс.

Поэтому важнейшей задачей высшей технической школы является осуществление перехода от массового обучения к высококачественной подготовке специалистов, знающих не только все проблемы своей узкопрофессиональной деятельности, но и глубокие фундаментальные основы [1, с. 7].

Существующая в настоящее время система массового обучения практически не учитывает новый социальный заказ высшей технической школы, что позволяет выделить противоречия между: назревшей потребностью принципиально новых технических и технологических подходов к современным наукоемким производствам, требующим специалистов, способных оперировать междисциплинарными категориями, и сохранившимся пока узкопрофессиональным подходом к решению поставленных задач; объективной необходимостью подготовки студентов в технологическом вузе к новой методологической деятельности и недостатком методологических знаний у преподавателей и студентов [1, с. 11].

Основными методологическими подходами к решению данной проблемы являются:

- системно-функциональный подход, позволяющий определить структуру, содержание и функции подсистемы, установить ее предметные и междисциплинарные связи с содержанием профессиональной подготовки современного специалиста;

- интегративный подход, позволяющий гармонизировать цели математической и профессиональной подготовки через интеграцию содержания общеобразовательных, профессиональных, специальных и естественнонаучных дисциплин.

В эпоху ограниченности природных ресурсов, многочисленных нарушений нормальных экологических условий, высокоэффективных, но и опасных технологических процессов инженер является ключевой фигурой в жизни общества. Именно он всегда должен олицетворять искусство создания материальных благ; прогресс человеческой цивилизации в разработке новых поколений средств связи, транспорта, энергетических источников и сооружений, в строительстве предприятий и жилищ, культурных и образовательных учреждений, в создании продуктов питания и одежды, полиграфической продукции, бытовой техники и средств производства, сооружений, материалов, веществ, наконец, в создании средств личной защиты и защиты окружающей среды, в разработке недр и переработке природных ресурсов [2, с. 13-14].

Современный этап инженерной деятельности характеризуется принципиально новыми техническими и технологическими подходами к производствам, перемещением акцента с трудоемких процессов на наукоемкие. Можно назвать его этапом научно-технологической революции. На смену прежнему образу естественнонаучной картины мира и образу техносферы приходит новый образ, синтезирующий первое и второе как предпосылку новых интегрирующих видов деятельности. В настоящее время имеется большое число областей профессиональной деятельности, которые интеграционными процессами затронуты пока еще слабо. Быстрее всего процесс синтеза протекает в новейших областях профессиональной деятельности, так как их аксиоматика, сложившаяся под влиянием ведущих тенденций совре-

менности, сама связана с все большим единством научной и технической деятельности [3, с. 131].

В развитии научного, технического и социального знания можно выделить похожие этапы. Последний этап связан с синтезом естественнонаучного, технического знания со знанием социального, гуманитарного плана. Пришло время от практики постоянного расширения номенклатуры дисциплин, подлежащих изучению во вузах, перейти к решению задачи синтеза новых учебных предметов и дисциплин, не имеющих аналогов в номенклатуре научных дисциплин и опирающихся на новое понимание единицы знания, на выделение некоторого нового его кванта. Пока же мы по-прежнему пользуемся единицами описания опыта, сложившимися в XX в., в то время как опыт нашей жизнедеятельности приобрел качественно новое содержание.

В современных условиях инженер является посредником между наукой и производством, ритмичная и эффективная работа которого все в большей мере зависит от качества инженерно-технических решений на стадиях исследовательской и проектной деятельности. По примерным подсчетам, ошибка «стоимостью» всего в один рубль в процессе исследования оборачивается десятью рублями потерь на этапе конструирования, сотней – при изготовлении образца изделия и тысячью – в процессе его освоения и эксплуатации [1, с. 21-22].

В мировой практике программы инженерного образования подразделяют на три типа:

- «традиционные», нацеленные на конкретную инженерную профессию (направление, специальность) той или иной степени широты и профиля подготовки;
- «интегрированные» («соединенные» или «включенные») программы, которые предполагают совместную деятельность вуза или его структурного подразделения с предприятием, научно-производ-



В.В. Кондратьев

ственным объединением и/или научно-исследовательской деятельностью обучающихся;

- «междисциплинарные», имеющие большее по сравнению с традиционными программами количество изучаемых дисциплин из различных областей знаний в связи со «стыковым» или «сдвоенным» содержанием данного направления профессиональной инженерной деятельности [1, с. 72-73].

Как сказал вице-президент корпорации «Боинг» Э.Б. Стер: «Необходимо подчеркнуть, что университетская программа с длительностью освоения ни в 4, ни в 5, ни даже в 10 лет не способна обеспечить выпуск полностью подготовленного к жизни и профессиональной деятельности инженера, поэтому попытки научить его всему бесполезны. Студент должен быть подготовлен к тому, чтобы учиться и совершенствоваться всю жизнь, а также к работе в условиях постоянной смены профессионального партнерства на протяжении всей своей профессиональной карьеры» [4, с. 159].

В этой связи заслуживает внимание еще один важный момент – развитие интеграции системы инженерного образования с научной сферой и производством. Делаются попытки по-новому выстраивать программы инженерного образования. Например, создана программа [5, с. 29], рассчитанная на подготовку выпускника с присвоением квалификации «Интегративный инженер».

Можно отметить общие тенденции развития различных типовых программ инженерного образования [6, с. 16-17]:

- в мировой системе наблюдается эволюционный процесс сближения структуры (и содержания) национальных инженерных образовательных программ различных уровней или ступеней подготовки специалистов;
- в настоящее время многие национальные программы инженерного образования приобрели принятый

и в нашей стране вид, а также стали содержать блоки дисциплин различных профессиональных специализаций;

- типовые инженерные образовательные программы все отчетливее приобретают черты ориентированных на несколько смежных областей техносферы междисциплинарных программ, в них чаще предусматривается тесное взаимодействие вузов с соответствующими сферами науки и производства;
- в высшей технической школе формируется методология сочетания освоения отдельных дисциплин и дисциплинарных циклов с междисциплинарными интегративными модулями подготовки специалистов;
- в современном инженерном образовании наблюдается переход от информативно-фактологического к проблемному обучению, понятийному освоению принципов инженерии, связей явлений, процессов и механизмов, ориентации на системное профессиональное обучение;
- самосовершенствование и развитие специалиста на протяжении всей его дальнейшей профессиональной деятельности.

Эти тенденции в целом хорошо согласуются с разработанными в нашей стране проектами образовательных стандартов с повышенной гибкостью структуры подготовки специалистов и проектом нового перечня образовательных программ, ориентированных на более широкие направления профессиональной деятельности [7, с. 47], в котором междисциплинарные и интегрированные программы инженерного образования представлены в существенно большем объеме.

При междисциплинарном подходе [8, с. 83-85] учебные дисциплины и даже отдельные разделы и темы в них рассматриваются как части определенных ступеней иерархии профессиональной под-

готовки. Каждая из этих частей может содержать ряд междисциплинарных модулей, носящих индивидуальный характер с точки зрения учебно-научного знания по специальности и объединенных единым требованием к уровню сформированного результата подготовки. Модули общенаучной подготовки при этом объединяются по признаку преимущественного формирования первого уровня интеллектуализации инженерной дея-

тельности – владения навыками анализа и синтеза; модули общеинженерной подготовки – алгоритмического или интеллектуально-моторного уровня; модули специальной подготовки – творческого интеллектуального уровня (рис.1).

Формирование того или иного психолого-профессионального уровня интеллектуализации будущей инженерной деятельности является для преподавателя необходимой задачей. В модуль могут

Рис. 1. Междисциплинарные модули



Обозначения:

Ф – физика, СМ – сопротивление материалов, ТМ – теоретическая механика, ЭТ – электротехника, Авт. – автоматика, АСУ ШП – автоматизированные системы управления швейными производствами, ВМ – высшая математика, ВА – векторный анализ, АГ – аналитическая геометрия, ДИ – дифференциальное исчисление, ИИ – интегральное исчисление, ТФКП – теория функций комплексного переменного, ТП – теория поля, УМФ – уравнения математической физики, ЧМ – численные методы.

входить темы и разделы как предшествующих начальных, так и последующих завершающих дисциплин. Формирование подмодулей, включающих пройденные разделы и дисциплины, должно заканчиваться решением типовых комплексных задач, которые составляются преподавателями завершающего модуля.

Выделение модулей предполагает бригадно-модульную организацию обучения преподавателями различных кафедр с предварительным созданием ими программы деятельности по дисциплинам. Примером содержательного модуля в специальности «Электропривод и автоматизация промышленных установок и технологических комплексов» является междисциплинарный модуль «Теория электромагнитных полей», в основе которого лежит тема «Теория поля» из курса высшей математики как базовая (кроме нее, темы «Дифференциальное и интегральное исчисление», «Теория функций комплексной переменной», «Векторный анализ», «Дифференциальные уравнения с частными производными», «Численные методы»). В модуль входит базовая тема из физики «Теория электромагнитного поля» (кроме нее, темы «Закон Ома», «Уравнения Максвелла»). Завершается подготовка по модулю изучением раздела «Теория электромагнитных полей» из курса электротехники (рис.1) [1, с. 225-227].

Научный прогресс «размывает» барьеры между различными отраслями науки одновременно по различным направлениям. Рушится жесткое противопоставление «точных» и «неточных» наук. Оказывается несостоятельным отрыв естественнонаучных дисциплин от общественно-гуманитарных, основанный на непомерном преувеличении специфики природных и социальных явлений. Выкристаллизовывается понимание того, что наука, как писал М. Планк, «представляет собой внутренне единое целое. Ее разделение на отдельные области обусловлено не столько природой вещей, сколько ограниченностью

способности человеческого познания. В действительности существует непрерывная цепь от физики к химии, через биологию и антропологию к социальным наукам, цепь, которая ни в одном месте не может быть разорвана, разве лишь по произволу». Вместе с тем единство науки, ее целостность, органическая взаимосвязь всех ее отраслей не есть нечто данное изначально и окончательно. Это – исторический продукт, итог длительного, противоречивого и никогда не завершающегося пути теоретического освоения действительности. Единство науки реализуется лишь как процесс ее интеграции [1, с. 275].

Признание целостности науки [9, с. 29] отнюдь не равнозначно субъективистскому истолкованию специфики ее различных отраслей, отрицанию объективных качественных – хотя и не абсолютных – граней между ними. Интеграция наук реализуется все больше через дальнейшую их дифференциацию, а углубленное изучение и анализ предмета способствуют теоретическому синтезу.

В истории педагогических учений трудно найти прогрессивного деятеля педагогической науки, который не протестовал бы против вынужденной разобщенности учебных предметов. По словам Ж.-Ж.Руссо, «когда имеешь настоящую склонность к наукам, первое, что чувствуешь, предаваясь им, это их связь между собой, в силу которой они взаимно притягиваются, помогают друг другу и объясняют друг друга так, что ни одна не может обойтись без другой. Хотя ум человеческий не может охватить их все и необходимо всегда предпочесть одну как основную, но если не иметь некоторого представления о других, часто пребываешь во мраке даже в своей...» [10].

По мере развития и прогресса науки интегративные тенденции к взаимовлиянию и взаимопроникновению различных областей знания проступали все ярче и ярче.

Выдающийся ученый В.И. Вернадский, основатель таких новых интеграль-

ных направлений в науке, как геохимия, биогеохимия, радиогеология, говоря о значении математизации науки, писал: «Законы логики естествознания – логики понятия вещей – различны в различных геологических оболочках Земли. Мы не в состоянии представить себе конкретно те явления, которые там в действительности имеют место. Мы можем точно подойти к ним в научной работе обычно только математически – в виде символов, логически созданных отголосков реальности, но не можем иметь о них

эмпирического, конкретного, прямого представления. В этом – огромное значение математики для естествознания» [11, с. 69].

Исследование тенденций и закономерностей, происходящих в современной науке [12, с. 8-12], показывает, что дифференциация и интеграция протекают в ней как два противоположно направленных, но в то же время находящихся в тесной диалектической взаимосвязи и взаимообусловленности процесса познания явлений и действительности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кондратьев, В.В. Фундаментализация профессионального образования специалиста в технологическом университете / В.В.Кондратьев. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2000. – 323с.
2. Duggan, T.V. Engineering education, industry and lifelong learning / T.V. Duggan, T.J. Oliver // Proc. Int. UNESCO Conf. of Eng. Education (ICEE'95), May 23–25, 1995, Moscow. – М.: [s. n.], 1995. – P. 13–14.
3. Кондратьев, В.В. Методология инновационного развития науки и высшего профессионального образования / В.В. Кондратьев. – Казань: Школа, 2009. – 236 с.
4. Stear, E.B. An industry role in enhancing engineering education // Proc. World Congr. of Eng. Education and Industry Leaders, July 2–5 1996, Paris: Final Report. Pt. I / UNESCO [et al]. – Paris: UNESCO, 1996. – P. 157–162.
5. Mackney, M.D.A. The engineering curricula at the United States Naval Academy // Proc. 3rd World Conf. on Eng. Education, Sept. 20–25 1992, Portsmouth, UK. – Southampton, Boston: Computational Mechanics Publications, 1992. – Vol. 2. – P. 27–32.
6. Высшее техническое образование: мировые тенденции развития, образовательные программы, качество подготовки специалистов, инженерная педагогика / В.М. Приходько, В.Ф. Мануйлов, В.Н.Луканин [и др.]. – М.: МАДИ (ГТУ), 1998. – 304 с.
7. Проектирование государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования нового поколения: метод. рекомендации для рук. УМО вузов Рос. Федерации / А.Д. Ананьин, В.И. Байденко [и др.]. – М.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов, 2005. – 126 с.
8. Карпов, В.В. Инвариантная модель интенсивной технологии обучения при многоуровневой подготовке в вузе / В.В. Карпов, М.М. Катханов. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. электротехн. ун-та, 1992. – 142 с.
9. Игнатьева, Н.Н. Разнообразие путей достижения целостности знаний у будущих специалистов // Интеграция в педагогике и образовании. – Самара: Изд-во СИПК, 1994. – С. 27–32.
10. Руссо, Ж.-Ж. Исповедь // Мысли о науке / сост. В.П. Пономарев. – Кишинев: Штиинца, 1973. – С. 81.
11. Вернадский, В.И. Размышления натуралиста // Пространство и время в неживой и живой природе. – М.: Наука, 1975. – Кн. 1. – С. 69.
12. Данилюк, А.Я. Метаморфозы и перспективы интеграции в образовании // Педагогика. – 1998. – № 2. – С. 8–12.



Г.В. Букалова

УДК 74.584.31

Образовательные нормативы – основа формирования междисциплинарного интегративного модуля

Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева
Г.В. Букалова

Автор обосновывает ценностно-смысловую роль интегративного подхода для целенаправленной реализации актуальных образовательных нормативов в образовательном процессе инженерного профиля. Приведены условия оптимизации процесса интегрирования учебных дисциплин с позиции положений системологии. Представлены стадии формирования междисциплинарного интегративного модуля. Обсуждается опыт создания междисциплинарного интегративного модуля автотранспортной направленности.

Ключевые слова: интегративный подход, междисциплинарный интегративный модуль, образовательные нормативы (компетенции), методологические установки, профессиональная подготовка.

Key words: integrative approach, interdisciplinary integrative module, educational standards (competences), methodological orientation, professional training.

Введение

Основной целью образовательного процесса современной инженерной подготовки признается профессиональная компетентность выпускника вуза. Реализация данной образовательной цели не является прямым следствием усвоения лишь аддитивной суммы информации, представляемой учебными дисциплинами [1]. Однако, традиционному формату инженерного образования в высокой степени присуща «дисциплинарность» – формирование структуры образовательного процесса из большого количества учебных дисциплин. Развертывание процесса обучения при этом осуществляется в логике каждой отдельной дисциплины. Предполагается самопроизвольная, «стихийная» интеграция учебной информации самими студентами. В условиях принятой в настоящее время компетентностной ориентации образовательного процесса самопроизвольная интеграция учебной информации студентами становится мало выполнимой. В немалой степени традиционная дискрет-

но-дисциплинарная организация образовательного процесса противоречит также современному интегративному характеру инженерной деятельности [2].

В виду этого компетентностно-ориентированная организация образовательного процесса с необходимостью предполагает внесение определенных изменений в традиционную предметно-содержательную модель инженерного образования.

Компетентностная ориентация образовательного процесса послужила основанием для возникновения педагогической проблемы, состоящей в осуществлении целенаправленной интеграции содержания изучаемых учебных дисциплин. Педагогическая интеграция предусматривает специальное выделение и системное структурирование содержания учебных дисциплин на основе определенных критериев [3].

Однако необходимо заметить, что исторически сложившийся дискретно-дисциплинарный подход к организации образовательного процесса инже-

нерного профиля не может не сохранить свое базовое значение. Учебные дисциплины как основа образовательного процесса сохраняются в качестве методологической базы создания междисциплинарных интегративных модулей. Применение интегративного подхода рассматривается как дополняющий базовый подход к организации образовательного процесса. Элементом, гармонизирующим одновременное «сосуществование» интегративного и дискретно-дисциплинарного подходов является образовательное нормирование – нормативное установление актуальных целей образования (компетенций выпускника вуза) [4]. Ввиду того, что как при традиционной организации образовательного процесса, так и при использовании интегративного подхода, образовательные цели представляются в форме компетенции выпускника вуза.

Методологические установки формирования междисциплинарного интегративного модуля

Основным нормативно-педагогическим документом образовательного процесса вуза является основная профессиональная образовательная программа (ОПОП) подготовки по определенному направлению (специальности) [5]. В этом документе декларируется результат предоставляемого вузом образования. Декларируемый в ОПОП результат образования представляется в виде совокупности компетенций выпускника вуза. В силу этого реализация каждой из представленных в ОПОП компетенций, является нормативно обязательной. Соответственно, компетенции выпускника вуза получают статус образовательных нормативов, обязательных к реализации. В условиях традиционной дискретно-дисциплинарной организации образовательного процесса однозначное «распределение» образовательных нормативов по учебным дисциплинам затруднительно. Необходимость формирования образовательных условий, обеспечивающих освоение обучающи-

мися нормативно установленных компетенций, обуславливает создание междисциплинарных интегративных модулей. При этом возникают уникальные организационные условия, обеспечивающие возможность дефрагментации образовательного процесса. В единую структуру собираются элементы образовательного процесса, «разнесенные» при традиционной его организации по различным учебным дисциплинам.

В состав междисциплинарного интегративного модуля входят:

- перечень интегрируемых учебных дисциплин, выбранных на соответствующей критериальной основе;
- перечень взаимосвязанных элементов содержания учебного материала (разделов, тем) интегрируемых дисциплин;
- перечень, соответствующих выбранной критериальной основе, лабораторных работ и практических занятий (или их элементов).

Междисциплинарный интегративный модуль представляет собой продукт педагогической интеграции. Отмечается, что эффективность использования продукта педагогической интеграции обуславливается уровнем его дидактической целостности [3]. Известна типология дидактической целостности продукта педагогической интеграции:

- актуализация учебных элементов других дисциплин при изучении данной дисциплины;
- объединение разнородных учебных элементов двух и более дисциплин (конгломерат учебных элементов);
- логическое и ассоциативно-эвристическое соотношение, обобщение однопорядковых учебных элементов дисциплин с сохранением их относительной самостоятельности (дидактический синтез новых учебных элементов);
- создание синтетических учебных элементов из учебных элементов интегрируемых дисциплин с потерей их самостоятельности (дидак-



тический синтез новых учебных элементов)» [3, с. 117].

Данная типология может быть использована для выбора структурного состава продукта педагогической интеграции с учетом принятого уровня его дидактической целостности.

Междисциплинарный интегративный модуль можно рассматривать как систему ввиду выраженности его элементов и очевидной их взаимосвязи. На этом основании правомерно применение положений системологии с целью выявления условий для его эффективного функционирования в образовательном процессе.

Из системологии известно, что целостность системы стабильно сохраняется в случае, если прочность связей между ее элементами превышает прочность связей с внешней средой [6]. В соответствии с данным положением в отношении функционирования междисциплинарного интегративного модуля можно установить следующее. Достижение образовательной цели, обусловившей создание междисциплинарного интегративного модуля, не следует дополнительно связывать с дисциплинами, не входящими в его структуру (не устанавливая более прочных внешних связей). Выполнение этого условия обеспечит наиболее целенаправленное функционирование интегративного модуля, следовательно, и большую его результативность. На основании указанного выше положения системологии необходимо обеспечение «прочности» связей между элементами интегративного модуля как системной структуры. Данное условие может быть выполнено в результате административно установленного периодического взаимодействия (в форме совещаний, консультаций) преподавателей-партнеров, ведущих интегрированные учебные дисциплины.

Однако, в достижении «прочности» связей между элементами междисциплинарного интегративного модуля должна обеспечиваться определенная оптимальность. Ввиду того, что одно из положе-

ний системологии указывает на возможность снижения относительной самостоятельности интегрированных элементов системы при усиленной их взаимосвязи. Известна взаимосвязь фундаментальности инженерного образования с автономностью научных дисциплин, которые выступают основой для учебных дисциплин [7, 8]. Следовательно, необходимо учитывать угрозу сохранению фундаментальности интегрируемых дисциплин при наличии высокого уровня «прочности» связей между элементами интегративного модуля.

В системологии отмечается, что возникновение нового качества системы связано с ее расширением [6]. В соответствии с этим очевидно, что совершенствование функционирования междисциплинарного интегративного модуля следует связывать с введением в его структуру (в пределах оптимальности) дополнительных элементов интегрируемых учебных дисциплин. При этом можно ожидать, что результат образовательного воздействия будет выше, чем при изучении тех же дисциплин, но не подвергнутых интегрированию.

Стадии формирования междисциплинарного интегративного модуля возможно представить на основании системного подхода, используя структурное представление процесса интеграции выполненное А.Д. Урсулом [9].

На первой стадии устанавливается общий признак, который составит основание интеграции. В случае формирования междисциплинарного интегративного модуля в качестве основания интеграции может быть принята нормативно установленная компетенция (группа компетенций) выпускника вуза или конкретное требование профессионального стандарта [10, 11]. Основание интеграции – системообразующий фактор интеграционного процесса. В силу этого оптимальность его выбора во многом определяет плодотворность функционирования продукта педагогической интеграции.

На следующей стадии формирования междисциплинарного интегративного модуля выполняется выделение интегрируемых систем. В рассматриваемом случае выделяются (назначаются к интеграции) учебные дисциплины, содержание которых поддерживает выбранное основание интеграции.

Следующая стадия интеграции – формирование «зоны интегрирования». При этом на основании ассоциативно-эвристического или логического обобщения выполняется выделение совокупности интегрируемых учебных элементов дисциплин, назначенных к интеграции. Формируемую при этом зону интегрирования составляют отдельные разделы, темы содержания учебного материала интегрируемых дисциплин, элементы их лабораторного практикума, курсового проектирования, задания для самостоятельной работы студентов.

Затем выполняется упорядочение учебных элементов, выделенных в зону интегрирования, то есть создание отношений значимости (порядка). Упорядочение интегрируемых учебных элементов целесообразно выполнять с учетом степени их объектного, методического, понятийно-категориального влияния на формирование конкретной компетенции выпускника вуза или реализацию требования профессионального стандарта (принятых в качестве основания педагогической интеграции).

Формализация продукта педагогической интеграции выполняется в виде административно утверждаемого междисциплинарного интегративного модуля (учебно-методического комплекса интегрируемых дисциплин).

Применение интегративного подхода

Рабочей группой института транспорта Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева был проведен опрос работодателей-руководителей наиболее успешных в г. Орёл станций технического обслуживания автотранспортных средств. В состав

респондентов входили руководители следующих компаний: ООО «Возрождение» (официальный дилер марок АТС Форд, Рено, Фольксваген, Ниссан, Хёндэ, Митсубиши); ООО «Форпост – Орёл» (официальный дилер марки транспортных средств KIA); ЗАО «Орёлавтотехобслуживание»; автомобильного холдинга «Атлант М – Авто» (официальный дилер марок Шевроле, Опель, GM-АвтоВАЗ). Кадровая политика данных предприятий на протяжении нескольких лет реализуется совместно с институтом транспорта Орловского государственного университета. Опрос проводился в форме анкетирования. Респонденты анализировали степень актуальности образовательных нормативов (компетенций выпускника вуза), представленных в основной профессиональной образовательной программе по направлению «Эксплуатация транспортных машин и комплексов». На основе результатов опроса была выявлена крайне высокая заинтересованность работодателей в подготовке выпускников вуза к инновационной деятельности в сфере автообслуживающего производства. Компетенции, представленные в анкете как непосредственно отражающие готовность выпускников к участию в инновационной деятельности, были оценены работодателями как «высоко значимые» и «наиболее высоко значимые».

Для целенаправленной подготовки студентов к инновационной деятельности в сфере автообслуживающего производства разработана методика формирования междисциплинарного интегративного модуля. В соответствии с представленной выше типологией дидактической целостности продукта педагогической интеграции формирование данного междисциплинарного интегративного модуля соответствует логическому и ассоциативно-эвристическому обобщению однопорядковых учебных элементов интегрируемых дисциплин с сохранением их относительной самостоятельности.

В качестве основы интеграции, системообразующего фактора интеграционного процесса, принята компетенция выпускника вуза – готовность к профильной инновационной деятельности.

Основанием для выделения интегрируемых систем (интегрируемых учебных дисциплин) послужил обобщенный структурный состав инновационного процесса: определение потребности в инновациях, фундаментальные исследования, прикладные исследования, использование новшества, коммерческая реализация новшества [12].

Зона интегрирования формировалась в результате выделения совокупности учебных элементов интегрируемых дисциплин: лекционных занятий, элементов лабораторных работ, курсового проектирования, элементов выпускной квалификационной работы. В зону интегрирования были введены не только учебные элементы, которые непосредственно обуславливают готовность выпускника к участию в профильной инновационной деятельности, но и – обеспечивающие подготовку к формированию инновационных идей в области автообслуживающего производства.

На основе экспертного анализа было проведено ранжирование значимости учебных элементов, составивших зону

интегрирования («значимые», «повышенной значимости», «высоко значимые»).

Заключение

Реализация в образовательном процессе междисциплинарного интегративного модуля предполагает организацию учебных занятий в особых интегративных формах: проведение полидисциплинарных лекций, курсовое проектирование междисциплинарного характера, интегративные задания для самостоятельной работы студентов.

Интегративно-ориентированный образовательный процесс, в отличие от традиционно организованного, содержит в себе значимую для инженерного образования ценностную интенцию. Детальная структурированность интегративно-ориентированного учебного процесса на основе научно-педагогического знания дает основание предположить достижение неявной образовательной цели – формирования у студентов интегративного стиля мышления. Известно, что именно интегративный стиль мышления составляет основу наиболее успешной инженерной деятельности в сфере технического производства любого профиля.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зимняя, И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании / И.А. Зимняя. – М.: Исследоват. центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – 42 с.
2. Вербицкий, А.А. Личностный и компетентностный подходы в образовании: проблемы интеграции / А.А. Вербицкий, О.Г. Ларионова. – М.: Логос, 2009. – 336 с.
3. Сёмин, Ю.Н. Интеграция содержания инженерного образования: дидактический аспект / Ю.Н. Сёмин. – Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2000. – 140 с.
4. Букалова, Г.В. Концептуальные основания нормирования результата профессионального результата технического профиля / Г.В. Букалова. – Орёл: Госуниверситет – УНПК, 2014. – 421 с.
5. Методические рекомендации по разработке основных профессиональных образовательных программ и дополнительных профессиональных программ с учетом соответствующих профессиональных стандартов, утвержденные Министром образования Российской Федерации Ливановым Д.В. от 22.01.2015 № ДЛ-01/05вн. [Электронный ресурс] // ФГОС ВО: портал. – 2016. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/DL1_05_2015.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 27.05.16).
6. Сурмин, Ю.П. Теория систем и системный анализ / Ю.П. Сурмин. – Киев: МАУП, 2003. – 368 с.
7. Никитаев, В.М. Инженерное мышление и инженерное знание (логико-методологический анализ) // Филос. науки: сб. / под ред. М.А. Розова; Рос. акад. наук, Ин-т философ. – М., 1997. – Вып. 3, Проблемы анализа знания. – С. 152-169.
8. Чучалин, А.И. Модернизация инженерного образования на основании международных стандартов CDIO // Инж. образование. – 2014. – № 16. – С. 14-29.
9. Урсул, А.Д. Философия и интегративно-общенаучные процессы / А.Д. Урсул. – М.: Наука, 1981. – 367 с.
10. Методические рекомендации по актуализации действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования с учетом принимаемых профессиональных стандартов, утвержденные Министром образования и науки Российской Федерации Ливановым Д.В. от 22.01.2015 № ДЛ-02/05вн. [Электронный ресурс] // ФГОС ВО: портал. – 2016. – Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/metod/DL2_05_2015.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 27.05.16).
11. Профессиональные стандарты: от разработки к применению / В.И. Блинов [и др.] // Высш. образование в России. – 2015. – № 4. – С. 5–14.
12. Лапин, Н.И. Теория и практика инноватики / Н.И. Лапин. – М.: Университетская книга, Логос. – 2008. – 320 с.



О.Н. Тимофеев

Командная работа в комплексной инженерной деятельности

Казанский национальный исследовательский технологический университет
О.Н. Тимофеев

Проведен анализ подходов к пониманию путей обеспечения гарантированного качества образования. Приведены современные законы творческого саморазвития, показывающие, что фазовый переход от развития к саморазвитию связан с реализацией психологической функции образования, то есть с осознанием целей деятельности, структурных элементов направленности (интенциональности). Общая направленность личности как перспектива ее развития контролируется механизмом эмоциональной коррекции и определяется уровнем развития эмоционального интеллекта. Проанализированы критерии оценки качества инженерного образования в вузах стран, входящих в Вашингтонское соглашение. Показано, что критерием качества вузовских образовательных программ в области техники и технологий является требование подготовки выпускников к комплексной инженерной деятельности. Выявлено, что главное требование к профессиональным компетенциям инженера в России является наличие лидерских способностей. Показана взаимосвязь данного критерия комплексной инженерной деятельности со структурными элементами лидерских способностей. Установлено, что четыре способности и входящие в них навыки, составляющие EQ (эмоциональный интеллект) являются профессиональными качествами личности лидера.

Ключевые слова: саморазвитие, самоактуализация, интеллект, качество образования, психологическая функция образования.

Key words: self-development, self-actualization, intelligence, quality of education, psychological function of education.

Основной вектор модернизации высшего технического образования связан с ростом ориентации на развитие индивидуальных психологических ресурсов студента. Высшее образование, развивая познавательную функцию: передача системы научных знаний и вооружение его методами научного познания, должно реализовать психологическую функцию: формирование субъективного мира с учетом уникальности и ценности психологических возможностей студента. Доказана необходимость разработки концепции подготовки конкурентоспособных специалистов на основе психолого-педагогических закономерностей становления и развития интеллектуальных качеств личности. Применительно к задаче интеллектуального развития

это означает, что целью обучения в вузе является не просто усвоение вузовских дисциплин, но, прежде всего, развитие у студентов рефлексии, способности к самопознанию, самоуправлению и саморазвитию, расширение и усложнение индивидуальных интеллектуальных ресурсов личности педагогическими средствами. Сущностной чертой этого процесса является включение деятельности учения студентов в структуру процессов их саморазвития [1]. В понятиях современной педагогики В.И. Андреевым были сформулированы базовые законы творческого саморазвития личности [2], сформулирован закон фазового перехода развития в саморазвитие личности, называемый законом гарантированно качества образования. В настоящее

время качественное образование является неперенным условием профессионального и карьерного роста, на который, в первую очередь, сориентирована современная личность. Творческое саморазвитие по В.И. Андрееву – это сложный вид творческой деятельности субъект-субъектной ориентации, направленный на интенсификацию и повышение эффективности процессов «самости», среди которых системообразующими являются самоактуализация, самопознание, самоуправление.

Оценку качества инженерного образования в вузах постиндустриальных стран, подписавших Вашингтонское соглашение (WA – Washington Accord), куда входит с 2012 г. и Ассоциация Инженерного Образования России (АИОР), осуществляют на основе согласованных международных критериев. Таким образом, гарантируется высокое качество подготовки выпускников вузов по аккредитованным программам, что способствует их дальнейшей сертификации, профессиональной мобильности и успешному трудоустройству в странах входящих в WA. В соответствии со стандартами WA одним из критериев качества вузовских образовательных программ в области техники и технологий является требование подготовки выпускников к комплексной инженерной деятельности [3].

В работе [4] показано, что профессиональная компетентность выпускников обучающихся по программам техники и технологии состоит из 12 профессиональных компетенций. Эксперты АИОР в оценке уровня подготовки инженеров в РФ установили, что первое место занимает профессиональная компетенция, указанная в WA как наличие лидерских способностей.

Достижения психологической науки позволяют определить структуру лидерских способностей [5], которые понимаются, как способность человека эффективно управлять как собой, так и отношениями с другими людьми. Лидерские

способности определяются уровнем понимания и управления своими и чужими эмоциями, то есть развитием эмоционального интеллекта – EQ.

Стили лидерства и доминирующие характеристики эмоционального интеллекта представлены в табл.1.

Структура лидерства состоит из четырех основных способностей, каждая из которых представляет собой набор способностей и соответствующих им профессиональных качеств личности как лидера в комплексной инженерной деятельности: самосознание, самоконтроль, социальная чуткость, социальные навыки. Оценку начального уровня развития профессиональных качеств личности как лидера в комплексной инженерной деятельности среди студентов, обучающихся по программам техники и технологии в ФГБОУ ВПО «КНИТУ» проводилась с использованием методики Института Психологии РАН [6]. Результаты исследования представлены на рис. 1.

НУ – низкий уровень; СУ – средний уровень; УВУ – умеренно высокий уровень; ВУ – высокий уровень [7].

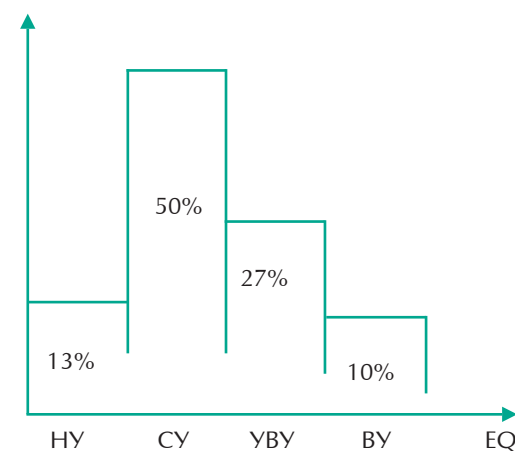
Приведенные экспериментальные данные свидетельствуют, что более 60 % обучаемых по инженерным образовательным программам имеют низкий и средний уровни развития лидерских качеств, что не соответствует требованиям WA. Данное противоречие между уровнем развития, требованиями к лидерским способностям и разработанностью структур EQ позволяют предположить о наличии причинно-следственной связи между повышением уровня профессиональных качеств лидера выпускников ВПО и разработанностью педагогической системы в рамках профессионального образования.

EQ – это эффективное управление собственным поведением и отношениями с другими людьми (понимание и управление своими и чужими эмоциями) и является профессиональной компетенцией в комплексной инженерной дея-

Таблица 1. Характеристики EQ стилей лидерства

Характеристики/ситуативные стили управления	Авторитарный	Авторитетный	Товарищеский	Демократичный	Образцовый	Обучающий
Метод работы лидера	Требует немедленного повиновения	Мобилизует людей на воплощение в жизнь своих замыслов	Формирует эмоциональные связи и создает гармонию	Добивается единодушия с помощью активного вовлечения сотрудников в процесс управления	Устанавливает высокие стандарты производительности	Помогает сотрудникам развивать перспективные способности
Девиз стиля	«Выполняйте, что я вам велел!»	«Все за мной!»	«Люди прежде всего!»	«А вы что думаете?»	«А теперь делайте как я!»	«Попробуйте вот такой вариант»
Доминирующие характеристики эмоционального интеллекта EQ	Воля к достижениям, инициативность, самоконтроль (Саморегуляция)	Уверенность в себе, способность опереживать, умение внедрять нововведения (Рефлексия + Эмпатия + Соц. навыки)	Способность опереживать, умение укреплять социальные связи и эффективно общаться с людьми (Эмпатия + Соц. навыки)	Умение грамотно взаимодействовать с другими сотрудниками, руководить работой команды (Соц. навыки)	Добросовестность, воля к достижениям, инициативность (Саморегуляция)	Поощрение развития способностей других людей, способность опереживать, самосознание. (Рефлексия + Эмпатия + Соц. навыки)
Оптимальные условия для применения	Кризисные ситуации, необходимость реорганизации, трудности взаимодействия с неуживчивыми работниками	Ситуации, когда для осуществления перемен требуются новые идеи или необходимо провозглашение четкого курса действий	Ситуации, когда требуется устранить разлад в отношениях между сотрудниками или заставить подчиненных усиленно работать в сложных обстоятельствах	Обстоятельства, в которых необходимо убедить работников в правильности корпоративной политики, добиться консенсуса или узнать идеи ценных сотрудников	Ситуации, когда нужно добиться быстрого выполнения работы от команды высокопрофессиональных целеустремленных специалистов	Ситуации, когда требуется помочь сотруднику повысить производительность или развить в себе перспективные качества и умения
Общее воздействие на климат	Пагубное	В высшей степени благоприятное	Благоприятное	Благоприятное	Пагубное	Благоприятное

Рис. 1. Уровни лидерских способностей среди студентов инженерных образовательных программ



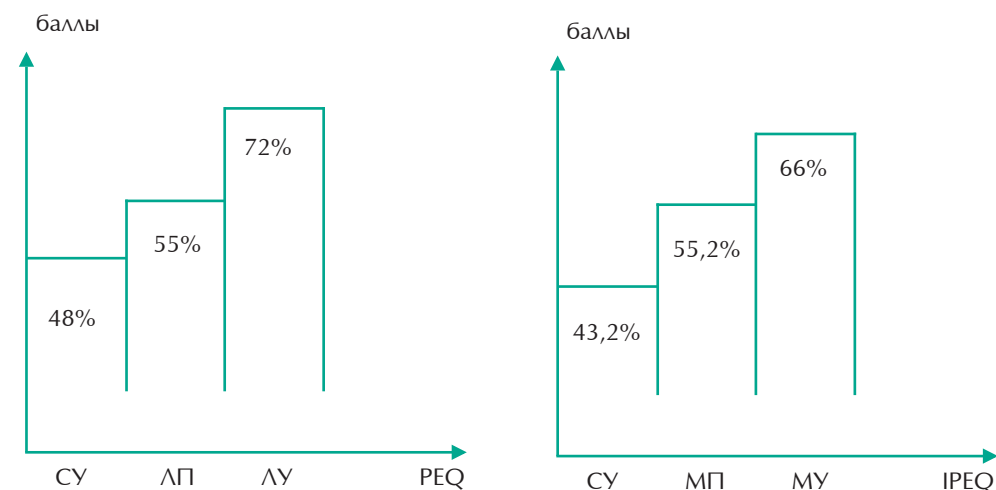
тельности [3]. Что касается развития индивидуальных интеллектуальных ресурсов личности, то оно основано на психологической модели интеллекта М.А. Холодной, как индивидуальный ментальный опыт (ИМО). Ментальность – способ видения мира, в котором сознательное и бессознательное, мышление и эмоции индивида неразделимы. Развитие человека – это история переживаний формирующейся личности, переживание – главная клеточка в структуре сознания (Л.С. Выгодский). Конфликт между осознанными и неосознанными (бессознательными) эмоциями лежит в основе многих психосоматических заболеваний [8]. Развитие эмоций в онтогенезе находит свое выражение в дифференциации качеств и степени осознанности эмоций, развитию способности регулировать эмоции и их внешнее выражение. Следовательно, повышение степени осознанности эмоций в структуре ИМО ведет к интеллектуальному развитию студентов и находит свое отражение в более высоких показателях EQ. EQ = PEQ + IPEQ (личностный EQ + межличностный EQ), где PEQ = ЛП + ЛУ (ЛП – личностное понимание, ЛУ – личностное управление), а IPEQ = МП + МУ (МП – межличностное понимание, МУ – межличностное

управление). Расчетные данные по вкладу структур составляющих PEQ и IPEQ в развитие EQ с использованием методики [6] представлены на рис. 2.

Экспериментальные данные показывают, что студенты, обучающиеся по программам техники и технологии, имеют средний стартовый уровень развития EQ. Это указывает на среднюю способность к дифференциации и недостаточную степень осознанности эмоций в ИМО. Данное противоречие между уровнем развития, требованиями к индивидуальным интеллектуальным ресурсам и разработанностью структур EQ позволяет предположить наличие причинно-следственной связи между повышением уровня ИМО, качества образования выпускников ВПО и разработкой педагогической системы в рамках профессионального образования.

Анализ педагогических работ в области развития интеллекта показывает, что они развивают ИМО исключительно в части когнитивного ментального опыта [1]. Развитие ИМО и особенно интенционального и метакогнитивного ментального опыта возможно на основе структур EQ. Интенция определяется как направленность сознания, на какой либо предмет. Поэтому интенциональный

Рис. 2. Расчетные уровни развития лидерских способностей в соответствии с вкладом структурных элементов EQ, где СУ – стартовый экспериментальный уровень [6].



ментальный опыт – это направленность сознания на эффективное управление собой и отношениями с другими людьми. Следовательно, развитие ИМО с упором на метакогнитивный и интенциональный ментальный опыт направлено на повышение степени осознанности эмоций, их дифференциацию и контроль над разрушительными эмоциями и импульсами.

Таким образом, гипотеза о том, что развитие индивидуальных интеллектуальных ресурсов личности в комплексной инженерной деятельности будет эффективно и перейдет на более высокий уровень, реализуема при разработке педагогической системы на основе структурных элементов эмоционального интеллекта и соответствующего учебно-методического обеспечения. Разработка учебно-методического обеспечения педагогической системы возможна на основе теории дифференциальных эмоций (ТДЭ) К.Л. Изарда [8]. Результаты исследований, положенные в основу ТДЭ, позволяют дифференцировать базовые, фундаментальные эмоции по: эмоциональной экспрессии, физическим проявлениям, причинам и функциям, взаимодействию с другими эмоциями, управлению эмоциями и по проявлению

психосоматических расстройств, возникающих при низкой способности эффективно управлять разрушительными эмоциями. Структура ИМО, включающая три ментальных опыта: когнитивный, метакогнитивный и интенциональный ментальный опыт, определяет развитие индивидуальных интеллектуальных ресурсов личности как лидера в комплексной инженерной деятельности.

Педагогическая модель и основы учебно-методического обеспечения на основе ТДЭ представлены в табл. 2.

Оценка уровня развития PEQ среди студентов, обучающихся по программам техники и технологии в ФГБОУ ВПО «КНИТУ» проводилась с использованием учебно-методического обеспечения на основе ТДЭ и методики Института Психологии РАН [5]. Результаты исследования представлены на рис. 3.

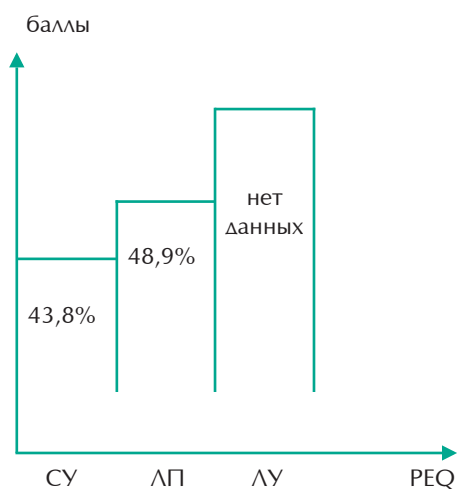
Выводы

Развитие индивидуальных интеллектуальных ресурсов студентов в рамках реализации психологической функции гарантирует качество высшего технического образования и связано с направленностью сознания на эффективное управление собой и отношениями с другими (интенциональностью). Установ-

Таблица 2. Педагогическая модель развития ИМО

Профессиональная компетентность		
Интеллектуальная компетентность		
Развитие индивидуального ментального опыта		
Блок: когнитивного ментального опыта	Блок: метакогнитивного ментального опыта	Блок: интенционального ментального опыта (ПВКА)
1. Десять дифференциальных эмоций и осознание их влияния на нас и наши взаимоотношения: Интерес-возбуждение. Удовольствие-радость. Удивление-изумление. Гнев-злость. Страх-тревога. Печаль-горе. Отвращение-презрение. Смушение. Стыд. Вина. Знание симптомов заболеваний: Шизофрения. Депрессия при утрате эмоций. Маниакальное стремление к новизне. Садизм. Мазохизм. Брадикардия. Тахикардия. Азартomanия. Бессонница. Бред. Анорексия. Булимия. Дистресс. Рак. Ревматоидный артрит. Псориаз. Язва желудка. Эпилепсия. Болезнь Рейне. Депрессия. Расизм. Ксенофобия. Алкоголизм. Наркомания. Суицид. Паранойя. и др. 2. Эмпатия.	1. Когнитивная регуляция. Эмоциональная регуляция. Моторная регуляция. Релаксация. Медитация. Формирование позитивной эмоциональности как черты личности. Переключение внимания. Отвыкание от эмоции. Пробуждение сочувствия. Депривация. Отрицание. Десензитивизация. Импульсивная терапия. Моделирование. и др. 2. Ситуативные стили лидерства (управления) [5]: Авторитарный. Авторитетный. Товарищеский. Образцовый. Обучающий. Демократический.	1. Способность анализировать собственные эмоции и осознавать их воздействие на нас, на наши взаимоотношения и т.п. 2. Точная самооценка – понимание собственных сильных сторон и недостатков. 3. Уверенность в себе: чувство собственного достоинства и адекватная оценка своей одаренности. 4. Управление эмоциями: умение контролировать разрушительные эмоции и импульсы. 5. Надежность: проявление честности и прямоты. 6. Добросовестность: способность управлять собой и своей ответственностью. 7. Адаптивность: приспособляемость к меняющейся ситуации и умение преодолевать препятствия. 8. Стремление к достижениям: настойчивое желание соответствовать внутренним стандартам качества. 9. Инициативность: готовность к активным действиям и умение не упускать возможности. 10. Умение прислушиваться к настроению других людей, понимать их позицию и активно проявлять участие в решении их проблем. 11. Деловая осведомленность: понимание текущих событий, иерархии ответственности и политики на организационном уровне. 12. Предупредительность: способность определять и удовлетворять потребности клиентов. 13. Стратегическое лидерство: умение вести за собой и вдохновлять людей своим видением. 14. Влияние: способность применять тактику убеждения. 15. Помощь в самосовершенствовании: поощрения развития способностей других людей с помощью отзывов и наставлений. 16. Общение: искусство слушать и доносить ясную, убедительную и адаптированную к определенному слушателю информацию. 17. Содействие изменениям: способность инициировать преобразования, совершенствовать методы управления и вести сотрудников в новом направлении. 18. Урегулирование конфликтов: снижение разногласий. 19. Укрепление личных взаимоотношений: культивирование и поддержка социальных связей. 20. Командная работа и сотрудничество: взаимодействие с другими работниками и создание команд.

Рис. 3. Экспериментально определенные уровни развития лидерских способностей в части РЕQ среди студентов инженерных образовательных программ ФГБОУ ВПО «КНИТУ», где СУ – стартовый экспериментальный уровень РЕQ ФГБОУ ВПО «КНИТУ»



лено, что индивидуальный ментальный опыт у более 50 % студентов находится на среднем уровне развития, что не позволяет им прейти на уровень саморазвития. Разработаны основы педагогической модели развития ИМО с упором на развитие интенционального и метакогнитивного ментального опыта. Экспериментально определена степень повышения РЕQ до умеренно высокого уровня – 48,9 балла, что совпадает с расчетными значениями, представленными на рис. 1. Развитие ЛП эмоций позволяет

развить три начальные позиции в перечне ПВКЛ с использованием педагогической модели на основе ТДЭ (см. табл. 2) до умеренно высокого уровня. В таблице представлены двадцать позиций ПВКЛ комплексной инженерной деятельности и дальнейшие пути разработки учебно-методического обеспечения педагогической системы в части метакогнитивного ментального опыта (ЛУ), для повышения РЕQ и развития IPEQ (МП+МУ) до лидерских значений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Гончарук, Н.П. Формирование базовых интеллектуальных умений у студентов технических вузов / Н.П. Гончарук. – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 2002. – 184 с.
2. Андреев, В.И. Педагогика творческого саморазвития / В.И. Андреев – Казань: Изд-во Казан. ун-та, 1996. – 567 с.
3. Washington Accord [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.washingtonaccord.org>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.06.2016).
4. Похолков, Ю.П. Уровень подготовки современных инженеров и пути формирования их компетенций в процессе обучения в университете / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Сб. докл. и программа междунар. науч. шк. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – С. 60–65.
5. Гоулман, Д. С чего начинается лидер / пер. с англ. Д. Гоулман. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 301 с.
6. Люсин, Д.В. Социальный и эмоциональный интеллект, от процессов к измерениям / Д.В. Люсин, Д.В. Ушаков. – М.: Изд-во ин-та психологии РАН, 2009. – 349 с.
7. Тимофеев, О.Н. Теоретические аспекты интенционально-развивающего обучения в вузе: монография / О.Н. Тимофеев. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2015. – 237 с.
8. Изард, К.Э. Психология эмоций / пер. с англ. К.Э. Изард. – СПб.: Питер, 2000. – 464 с.

Особенности организации СРС в программах подготовки по направлению «Электроника и микроэлектроника»

Московский институт электронной техники
М.В. Акулёнок, А.В. Железнякова

В статье рассмотрены примеры организации самостоятельной работы студентов в программе подготовки «Микроэлектроника и твердотельная электроника». Проведен анализ организации СРС с учетом требований процессного подхода и междисциплинарного характера программы.

Ключевые слова: самостоятельная работа студентов, магистерская подготовка, микроэлектроника.

Key words: student self-study, master's training, nano-electronics.



М.В. Акулёнок



А.В. Железнякова

Успехи российских предприятий в создании конкурентоспособной продукции, решении задач импортозамещения невозможны без квалифицированных кадров, способных к адаптации и готовых к самообучению, самосовершенствованию, к принятию самостоятельных, взвешенных, нестандартных решений.

Наиболее остро проблема отсутствия адресной подготовки и, как следствие, необходимость доучивания, «доводки» выпускников проявляется для высокотехнологичных производств с самыми высокими темпами развития [1]. Для предприятий открытой технико-внедренческой зоны (ОТВЗ) «Зеленоград» это имеет особое значение. Задача подготовки специалистов для нанотехнологий осложняется междисциплинарным характером решаемых задач, высокими темпами изменений и сверхбыстрым появлением новой информации в различных источниках, что требует создания программ «опережающей» подготовки кадров, ориентированных на конкретные задачи предприятий.

Особенностью образовательной программы подготовки магистров «Микроэлектроника и твердотельная электроника», реализуемой в рамках направ-

ления 11.04.04 «Электроника и микроэлектроника» [2], является ориентированность на освоение технологических проблем и микроэлектроники, и микроэлектроники. Важным фактором подготовки в указанном направлении является получение магистрантами практических навыков работы на технологическом оборудовании, участие в исследованиях и разработках приборов микро- и микроэлектроники. Расположение МИЭТ в особой экономической зоне, реализация возможностей развития вуза в условиях 217-ФЗ от 02.09.09 ставят перед магистерскими программами особые задачи подготовки специалистов. Комплекс учебных дисциплин образовательной программы «Микроэлектроника и твердотельная электроника» включает в себя углубленное изучение не только особенностей современных технологий производства материалов и электронных устройств, но и разработки и создания технологической инфраструктуры и метрологического обеспечения производства и исследования объектов микро- и микроэлектроники, а также аспекты обеспечения качества продукции. Практико-ориентированность программы, внедрение современных образовательных технологий, разработка «мобильных»

дисциплин, чутко реагирующих на результаты новейших исследований, позволяют готовить выпускников, готовых занять ведущие позиции и в области образования, и в науке, и в инновационной деятельности. Этому способствует наличие развитой инфраструктуры для разработки инновационной продукции ОТВЗ, в том числе бизнес-инкубатор «Зеленоградский нанотехнологический центр», осуществляющий поддержку предпринимателей, стремящихся коммерциализовать результаты своих разработок как в области нанотехнологий, так и в других технологических отраслях путем создания собственной компании.

Формирование и развитие компетенций выпускника, достижение запланированных результатов обучения, а, следовательно, повышение эффективности образовательной деятельности и качества образования, невозможно без активного участия в этом процессе самого студента. Это определяет значение организации самостоятельной работы студента (СРС) для обеспечения качества образования в целом.

Эффективным инструментом управления любой деятельностью является процессный подход. В соответствии с требованиями стандартов серии ИСО 9000 [3-4], деятельность, использующая ресурсы и управляемая с целью преобразования входов в выходы, может рассматриваться как процесс, а применение процессного подхода в системе менеджмента качества как для управления деятельностью, так и для управления ресурсами, «**позволяет достигать желаемых результатов эффективнее**». Реализация процессного подхода предполагает, прежде всего, определение входов, выходов, ресурсов и уточнение ролей участников процесса.

На рис. 1 представлена IDEF0-модель процесса организации СРС, из которой следует, что основными входами являются компетенции студентов, обеспечивающие его готовность к соответствующему виду СРС, например, усвоение необходимой предварительной информации; разработанные методики, варианты задания и т.п. Основным выходом являются приобретенные знания, навы-

Рис. 1. Модель процесса организации СРС



ки или в, определенной степени, развитие способности их применять.

Для эффективного применения процессного подхода важно определить не только входы и выходы процесса, соответствующие ресурсы, но и роли участников процесса. В частности – роль студента в данном процессе, в процессе обучения в целом. Внедрение компетентностного подхода, позволяет преодолеть поводы для пассивного положения студента в учебном процессе, определяя в качестве продукта (результата) образовательной деятельности вуза компетенции выпускника, сформированные в ходе реализации ОП.

В отличие от типичного **«внешнего потребителя»** типичный **«студент»**:

- не совсем свободен в выборе приобретаемого «продукта или услуги» – вузы организуют строгий входной контроль, конкурс при поступлении, учет индивидуальных достижений абитуриентов и т.п.;
- редко платит сам за предоставляемые услуги, чаще за студента платят государство, родители или предприятие;
- не в состоянии предъявить требования к результатам обучения, в лучшем случае, он имеет некоторые ожидания в отношении вспомогательных процессов внеучебной сферы, условиям проживания и т.п.;
- должен постоянно подтверждать свои права на получение образовательной услуги;
- скорее будет рад отмене занятий, тогда как редкий потребитель будет рад отказу в предоставлении (или даже задержке в предоставлении) услуги;
- не в состоянии оценить окончательное качество предоставленных услуг;
- для достижения качественного результата в отличие от внешнего потребителя не должен оставаться пассивным.

Однако студент заинтересован в приобретаемых знаниях, навыках, компетенциях, в результатах обучения, которые определяют его конкурентоспособность на рынке труда.

Принципиальные отличия характеристик студента от характеристик внешнего потребителя, свидетельствуют о том, что он может позиционироваться как внутренний потребитель ряда процессов. А для ключевых процессов образовательного процесса, тем более для процесса СРС – важный исполнитель.

В рамках дисциплины «Основы технологии создания интегральных электронных приборов на гибких подложках» СРС предполагает выполнение проекта, позволяющего решить несколько стратегически важных задач подготовки специалистов, способных быстро и с минимальными потерями пройти адаптацию на предприятии, принявшем данного выпускника на работу. Проект позволяет проявить не только креативное мышление, но и получить опыт работы в сфере инновационных бизнес-моделей.

Основными задачами проекта являются:

- формирование навыков инновационной деятельности;
- развитие инновационного креативного мышления выпускника;
- формирования навыков общения с заинтересованными сторонами.

Первый этап проекта заключается в разработке некоего инновационного продукта с использованием современных технологий. Это могут быть проекты с использованием прорывных технологий по созданию инновационных продуктов, внедрению новых технологий, созданию новых материалов в определенной области электроники. Работа осуществляется в группах с использованием таких технологий как мозговой штурм, решение кейсов, и направлена не только развитие способностей оперативной и продуктивной командной работы, но и критического мышления.

Второй этап проекта – представление результатов своей интеллектуальной деятельности на научно-практическом семинаре-конкурсе. Любое начинание современного мира требует привлечения денежных средств – инвесторов, а это особые технологии, связанные с подготовкой эффективного информационного материала. На данном этапе студенты, выполняющие проект, не только сами готовят документацию, требуемую для представления потенциальным инвесторам (например, для участия в программе «У.М.Н.И.К.»), но и являются сами экспертами чужих проектов. Программа научно-практического семинара-конкурса включает в себя 3 варианта оценивания каждого проекта, два из которых оценивание студентами чужих проектов с точки зрения перспективности представленного проекта, а также по сравнению с другими проектами. Участие в семинаре-конкурсе позволяет формировать у студентов не только навыки подготовки эффективного презентационного материала, но и умения объективно оценивать сторонние проекты, выявлять слабые стороны и предлагать способы их решения, что способствует развитию навыков коммуникации в профессиональной сфере.

Для внедренных в производство технологических процессов в рамках программы предусмотрена возможность освоения на практике методов статистического управления процессами. Данный вид СРС предусматривает сквозное решение задачи в течение семестра с одним набором статистических данных различными методами, с построением контрольных карт управляемости процесса, с выявлением источником особых

причин вариаций, разработкой предложений по их преодолению, расчетом индикаторных показателей процесса и т.п. Эта часть СРС подразумевает также междисциплинарное взаимодействие, в том числе и преподавателей разных кафедр.

Данные примеры предполагают с одной стороны, применением на практике и в НИР полученных теоретических знаний и навыков, а с другой, использование практических результатов для дальнейшего освоения теории.

Ресурсы рассматриваемого процесса организации самостоятельной работы студента, включая информационные, методические и технологические должны обеспечивать изменение роли студента. Кадровые ресурсы данного процесса – квалификация преподавателей – должны соответствовать поставленной задаче, создавать принципиально новые, действительно инновационные решения, способные обеспечить повышение степени самостоятельности и активности студента.

Таким образом, наряду с включением инновационного содержания в СРС, развития технологий и методов, активизирующих работу студентов, необходимо также:

- усилить междисциплинарные составляющие как внутри дисциплин, так и в составе модулей профильной части образовательных программ ОП, преодолеть разобщенность естественнонаучных, математических, профессиональных и дисциплин профильной подготовки;
- обеспечить индивидуализацию подготовки выпускников и диверсификацию траекторий обучения.

Современные подходы к оцениванию общекультурных и профессиональных компетенций: междисциплинарный аспект

Казанский национальный исследовательский технологический университет

Г.И. Ибрагимов

Казанский (Приволжский) федеральный университет

Е.М. Ибрагимова

Выделены три подхода к пониманию структуры компетенции как предмета оценки. Раскрыты основные проблемы, с которыми сталкивается преподаватель вуза при оценке компетенций. Показаны роль и место различных средств диагностики и оценки компетенций. Определены тенденции развития форм, методов и средств оценки компетенций на основе междисциплинарного подхода.

Ключевые слова: структура компетенции, оценка компетенций, методы и средства оценки компетенций, особенности оценки компетенций.

Key words: competency structure, competency assessment, competency assessment tools and methods, particularities of competency assessment.

Реализация компетентностного подхода, несмотря на уже накопленный опыт, сталкивается, тем не менее, с целым рядом проблем объективного и субъективного плана. Одной из наиболее важных является проблема контроля и оценки сформированности общекультурных и профессиональных компетенций обучающихся. Именно в этом звене процесса обучения преподаватели испытывают значительные затруднения, обусловленные, на наш взгляд, противоречием между междисциплинарной природой компетенций, с одной стороны, и продолжающейся ориентацией процесса обучения на формирование, контроль и оценку предметных знаний, умений и навыков – с другой стороны. Среди профессорско-преподавательского состава высшей школы имеет место определенная размытость представлений о сущности и структуре компетенций, а значит о способах и средствах их контроля и оценки. По данным социологических исследований 65,1 % преподавателей выделя-

ет проблему отсутствия надежных и удобных методик оценивания компетенций [1, с. 25-26].

Когда компетенция рассматривается как предмет оценки, на первый план выходят вопросы вычленения в структуре компетенции таких составных элементов, которые могли бы быть подвергнуты объективной диагностике и оценке. Анализ позволил выделить три подхода к определению структуры компетенции.

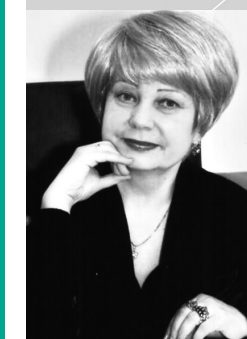
Сторонники **первого подхода** (Е.Л. Кон, В.И. Фрейман, А.А. Южаков, Е.М. Кон) рассматривают компетенцию как интегративное единство знаний, умений и владений. С целью формализованного представления объектов контроля для каждого компонента выделяются соответствующие формы: **знаний** – принципы, модели, процессы, методы, алгоритмы, термины, определения и др.; **умений** – применение методик, подходов; построение моделей и др.; **владений** – построение и выбор методов исследования модели, процессов, явлений и т.д.; разработка комплекта документа-

ЛИТЕРАТУРА

1. Акуленок, М.В. Развитие профильной подготовки кадров в области качества для наукоемких производств / М.В. Акуленок, Н.М. Ларионов // Инж. образование. – 2011. – № 7. – С. 48–53.
2. ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.04 «Электроника и нанoeлектроника» (уровень высшего образования «магистратура») [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 30.10.2014 г. № 1407. – М., 2014. – 21. с. – URL: http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_14/m1407.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
3. ГОСТ Р ИСО 9001-2015. Система менеджмента качества. Требования. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 32 с.
4. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Система менеджмента качества. Основные понятия и определения. – Введ. 2015-11-01. – М.: Стандартинформ, 2015. – 53 с.



Г.И. Ибрагимов



Е.М. Ибрагимова

ции (паспорт проекта, технико-экономическое обоснование и т.д.) и др. [2, с. 37-41].

Другой вариант в рамках такого подхода предполагает опору на модифицированную таксономию целей Б.С. Блума (разработанную Л.У. Андерсоном и Д.Р. Кратволем в 2001 году), в которой любая образовательная цель может быть описана посредством использования измерения знания (фактологическое, концептуальное, процедурное, метакогнитивное) и измерения когнитивных процессов (запоминать, понимать, применять, анализировать, оценивать, создавать [3, с. 214]. Каждому виду знания свойственен тот или иной уровень (либо несколько уровней) его освоения. С учетом этого можно проводить анализ образовательных целей, обозначенных во ФГОС, с использованием классификационных таблиц, в которых столбцы означают когнитивные процессы, а строки – категории знания.

По мнению разработчиков **второго подхода** (В.И. Блинов, О.Ф. Батрова, Е.Ю. Есенина, А.А. Факторович и др.) компетенции включают кроме знаний, умений и навыков еще мотивационную (ценностно-смысловую) составляющую, характеризующую отношение личности к деятельности. Соответственно в критерии оценки добавляются параметры оценки мотивационной составляющей [4].

Представители третьего подхода (А.И. Чучалин, А.В. Епихин, Е.А. Муратова и др.) полагают, что в структуру компетенции входит, помимо указанных выше, еще один компонент – условия, в которых проявляется компетенция [5].

По степени обоснованности, целостности и применимости в практике третий подход нам представляется более корректным. В соответствии с ним под компетенцией понимается «готовность выпускника (мотивация и личностные качества) проявить способности (зна-

ния, умения и опыт) для успешного ведения профессиональной или иной деятельности в определенных условиях (проблема, задача, ресурсы для их решения)» [5, с. 15]. Из определения видно, что структура компетенции включает три взаимосвязанных компонента: готовность, способности и условия, которые и выступают соответствующими критериями. Каждая из составляющих, в свою очередь, имеет ряд атрибутов. Для **готовности** – это мотивация, оперативность и инициативность; для **способности** – знания, умения и опыт; для **условий** – новизна, самостоятельность и ресурсы. Для количественного измерения показаний индикаторов определяются рейтинги атрибутов составляющих компетенций, критериев и самих индикаторов [5, с. 16].

Выскажем нашу точку зрения относительно **предмета оценки** компетенций. В соответствии с нормативными требованиями планируемые результаты образования включают две группы:

1) результаты **освоения образовательной программы** (то есть компетенции обучающихся как основные, требуемые ФГОС, так и дополнительные, устанавливаемые учебным заведением);

2) **результаты обучения по каждой дисциплине (модулю) и практике** (то есть знания, умения, навыки и (или) опыт деятельности), характеризующие **этапы формирования** компетенций и **обеспечивающие** достижение планируемых результатов освоения образовательной программы [6].

Это позволяет четко разделить место знаний, умений и навыков, с одной стороны, и компетенций – с другой. Компетенции (как результат освоения образовательной программы) формируются в рамках освоения всей (или совокупности структурных элементов) образовательной программы. Результаты обучения по каждой дисциплине представляют собой ожидаемые и измеряемые составляющие компетенций: знания, умения, навыки, опыт деятель-

ности, которые должен освоить и уметь продемонстрировать обучающийся после прохождения отдельного элемента (конкретной дисциплины, модуля, практики) образовательной программы. Отсюда следует, что обязательной диагностике и оценке подлежат обе группы результатов:

1) результаты обучения по дисциплине (модулю), практике, которые сводятся к соответствующим знаниям, умениям, навыкам и опыту;

2) результаты освоения образовательной программы, каковыми являются совокупность общекультурных и профессиональных компетенций, представленных во ФГОС ВО по каждому направлению и уровню подготовки.

Казалось бы все ясно и просто. Это действительно так, но только применительно к оценке результатов обучения по дисциплине (модулю) и практике. Сложности возникают при решении задачи оценки компетенций. Одна из них связана с тем, что формирование отдельной компетенции предполагает междисциплинарный подход и, соответственно, в этом процессе принимают участие несколько дисциплин и других элементов учебного плана (практики, ИГА). Например, в соответствии с примерной основной образовательной программой по подготовке будущих магистров по направлению 44.04.01 «Педагогическое образование» (педагогика высшего образования) в формировании одной компетенции участвует от 2 (ОПК-3) до 20 (ОК-5) элементов.

В такой ситуации перед каждым преподавателем стоят несколько задач.

Первая задача – определить каким образом, то есть с использованием каких дидактических средств (содержания, методов, форм и средств обучения), можно формировать в процессе изучения дисциплины указанные в ООП компетенции? Напомним, что для этого в рабочей программе каждой дисциплины составляется матрица взаимосвязи изучаемых тем и формируемых в их рамках

компетенций. Казалось бы все корректно. Однако это не совсем так, ибо неясно, чем руководствуется преподаватель, когда он соотносит компетенцию и конкретную тему? Чтобы этот вопрос решать обоснованно, преподавателю надо иметь четкое представление о структуре и содержании конкретной компетенции – это позволит ему знать, какие знания, умения, навыки, личностные свойства нужны для формирования данной компетенции в целом. А с другой стороны, это позволит ему увидеть возможности дисциплины и конкретной темы в формировании данной компетенции.

Вторая задача – поиск механизмов согласования деятельности преподавателей разных дисциплин с тем, чтобы:

а) у всех было примерно одинаковое представление о структуре и содержании тех конкретных компетенций, которые формируются в процессе изучения их дисциплин;

б) была возможность для взаимосвязанной и согласованной деятельности по формированию компетенций. В противном случае создается впечатление, что каждый преподаватель формирует систему знаний, умений и навыков по преподаваемой дисциплине, а соответствующая компетенция будет формироваться у обучающегося как бы автоматически, в силу того, что он изучает соответствующие дисциплины. Но готов ли обучающийся к сложной междисциплинарной работе по интеграции предметных знаний, умений и навыков? Знает ли он как это сделать? Эти вопросы еще не имеют убедительного решения и ждут своих исследователей.

Третья задача самая важная, на наш взгляд, – кто и когда должен осуществлять диагностику уровня сформированности той или иной компетенции, в соответствии с требованиями ФГОС ВО? Ведь не все компетенции выносятся на итоговую государственную аттестацию. Нам представляется, что для решения этой задачи необходимо все компетенции, заложенные во ФГОС и ООП по

конкретному направлению подготовки, распределить по годам обучения и формам промежуточной и итоговой аттестации. Это позволит получить четкое представление о том, на каком этапе подготовки необходимо контролировать уровень сформированности компетенций.

Здесь можно предложить следующий алгоритм:

1) анализ учебного плана и составление матрицы соответствия между осваиваемыми компетенциями и годами обучения;

2) выявление общего количества и состава дисциплин, участвующих в формировании той или иной компетенции;

3) выделение по каждой компетенции дисциплины (модуля), практики, которая изучается последней. Последняя дисциплина и будет конечной точкой, в которой можно проводить контроль сформированности соответствующей компетенции.

В данном контексте обратим внимание на то, что ряд исследователей специально акцентирует внимание на факторах, обеспечивающих качество оценки компетенций: *обоснованность, доступность и достоверность, применимость, гибкость* [7, с. 102-103].

Теперь рассмотрим вопрос о **средствах оценки компетенций**. Исследователи предлагают разные средства диагностики и оценки компетенций. В рамках первого подхода они сводятся к совокупности средств, специфичных для оценки каждого из компонентов: знания, умения, поведенческого. [2, с. 40]. Сторонники второго подхода выделяют группы компетенций, для оценки которых предлагаются соответствующие комплексные задания. Так, например, в опыте МГГУ им. М.А. Шолохова предложена кластерная классификация компетенций (мировоззренческие, нормативные, инструментальные), в соответствии с которой разработана система измерительных инструментов включающая: различные формы тестов, имитационные упражнения, курсовая работа, эссе, про-

ект (для оценки мировоззренческих компетенций); дебаты, дискуссии, выступления на круглом столе, экспертная оценка, эссе, кейс, деловая игра (для оценки нормативных компетенций); составление рекомендаций, отчет об исследовании, ситуационный анализ, мозговой штурм, отчет о практике, деловая игра, квазипрофессиональное творческое задание, психологическое тестирование (для оценки инструментальных компетенций) [8, с. 40-41; 9].

Учитывая особенность процесса оценки компетенций (продолжительный характер) в нашем опыте мы используем такое диагностическое средство, как *индивидуальные диагностические карты*. В такой карте отражаются все этапы формирования составных компонентов компетенции от курса к курсу, от дисциплины к дисциплине, что позволяет получить динамическую модель компетенции [10, с. 98-99].

Надо сказать, что этот метод исследования может быть эффективен особенно в части оценки не когнитивных компонентов компетенции (мотивационного, ценностно-смыслового, деятельностного). Основная трудность в реализации такой диагностической карты в системе высшего образования состоит в том, что процесс подготовки специалиста распределен по нескольким кафедрам, в зависимости от курса обучения. Поэтому задача заключается в том, чтобы на каждом курсе выделить те кафедры, которые участвуют в подготовке будущих специалистов и выявить механизмы для их взаимодействия. Опираясь на результаты многолетних опытно-экспериментальных исследований мы считаем, что одним из путей решения этого вопроса может стать использование концентрированного обучения, организация которого предполагает сокращение числа одновременно изучаемых дисциплин до трех-четырех с учетом требований принципа преемственности и межпредметных связей. Как показали экспериментальные исследования наиболее без-

болезненно можно реализовать третью модель концентрированного обучения, предполагающую составление трех-четырёх организационных модулей в рамках семестра. Такой вариант организации обучения сокращает число дисциплин и, соответственно преподавателей, ведущих занятия, что, в свою очередь, создает благоприятные условия для согласованных действий, для координации усилий преподавателей и т.д. [11, 12].

Оценка компетенций имеет ряд особенностей. Первая особенность касается процесса подготовки оценочных средств, который является **итерационным процессом**, предполагающим выполнение работ параллельно с непрерывным анализом полученных результатов и корректировкой предыдущих этапов работы. Вторая особенность связана с **процедурой оценивания** квалификации, которая, в силу сложности профессиональной деятельности, не может быть сведена к разовой проверке в виде тестирования, анкетирования и т.д., а должна быть пролонгированной, включать наблюдение за испытуемым в течение определенного времени, за которое можно увидеть его поведение в различных ситуациях, имеющих место в профессиональной деятельности. В силу этого процедура оценивания квалификации имеет поэтапный характер: на первом этапе проводится собеседование (тестирование и т.п.) с целью выявления уровня сформированности профессионально значимых знаний и умений; в случае успешного прохождения этого этапа испытуемый допускается к следующему – **квалификационному экзамену** [4, с. 104].

В заключение подчеркнем, что компетентностная парадигма актуализирует внимание на вопросе о независимости оценки. Речь не только об участии внешних партнеров образовательной организации высшего образования в оценке компетенций выпускников, которая осуществляется на «выходе» (как правило, это участие работодателей в составе

государственной аттестационной комиссии). Оценка должна быть независимой и в ходе всего обучения, а для этого целесообразно разделить функции обучения и функции оценивания его результатов как на уровне отдельного преподавателя, так и на уровне образовательной программы [13].

Одним из механизмов решения этой задачи могла бы стать передача функции контроля и оценки сформированности компетенций службе качества образования, которая имеется практически в каждом вузе. Отметим, что речь идет не об оценке текущей успеваемости, а о специальных процедурах оценивания компетенций студентов всех курсов, которые бы проводились службой качества вуза периодически (лучше всего – в конце каждого учебного года). Это потребует разработки комплекса компетентностно-ориентированных междисциплинарных заданий по каждому направлению подготовки и по каждому курсу обучения. Такой подход обеспечит решение по меньшей мере двух задач:

1) придаст реальному процессу обучения по каждой дисциплине компетентностно-ориентированный характер;

2) обеспечит действительную объективную и независимую оценку сформированности компетенций.

Заметим, что по этому пути уже идут в ряде стран. Например, в Нидерландах в учебных заведениях создаются когнитивные лаборатории, которые считаются необходимыми при переходе на компетентностную модель обучения. В их состав рекомендуется включать специалистов разных дисциплинарных областях – педагогов, психологов, методистов, которые проводят аудиозапись и анализ реального хода выполнения студентами компетентностных заданий, разрабатывают оптимальные оценочные шкалы по отдельным заданиям, интерпретируют результаты текущего тестирования, проводят мониторинг прироста индивидуальных достижений по отдельным компетенциям на протяжении всего периода обучения каждого студента [14].

ЛИТЕРАТУРА

1. Серякова, С.Б. Реформа высшего образования глазами преподавателей: результаты исследования / С.Б. Серякова, Л.Ф. Красинская // Высш. образование в России. – 2013. – № 11. – С. 22–29.
2. Кон, Е.А. Подход к формированию компонентной структуры компетенций / Е.А. Кон, В.И. Фрейман, А.А. Южаков, Е.М. Кон // Там же. – № 7. – С. 37–41.
3. Taxonomy of educational objective: A classification of educational objectives. Handbook 1: Cognitive domain / B.S. Bloom, M.D. Engelhart, E.J. Furst, W.H. Hill and D.R. Krathwohl. – N.Y.: Longman, 1984. – 208 p.
4. Современные подходы к оцениванию квалификаций / В.И. Блинов, О.Ф. Батрова, Е.Ю. Есенина, А.А. Факторович // Высш. образование в России. – 2013. – № 5. – С.100–106.
5. Чучалин, А.И. Планирование оценки результатов обучения при проектировании образовательных программ / А.И. Чучалин, А.В. Епихин, Е.А. Муратова // Там же. – № 1. – С. 13–19.
6. Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры [Электронный ресурс]: Приказ Мин-ва образования и науки рос. Федерации от 19.12.2013 № 1367. – Доступ из информ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
7. Петренко, Е.А. Современные подходы к оценке общих компетенций и основные проблемы их диагностирования // Вестн. МГГУ им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2014. – № 4. – С. 102–109.
8. Вербицкий, А.А. Возможности теста как средства диагностики качества образования: мифы и реальность / А.А. Вербицкий, Е.Б. Пучкова // Высш. образование в России. – 2013. – № 6. – С. 33–44.
9. Дурнева, Е.Е. Учебно-методические комплексы образовательных модулей контекстно-компетентностного формата // Вестн. МГГУ им. М.А. Шолохова. Педагогика и психология. – 2012. – № 2. – С. 69–74.
10. Ибрагимов, Г.И. Качество образования в профессиональной школе (вопросы теории и технологии) / Г.И. Ибрагимов. – Казань: Школа, 2007. – 248 с.
11. Ибрагимов, Г.И. Сущность и ведущие принципы концентрированного обучения / Г.И. Ибрагимов, Е.М. Ибрагимова // Инновации в образовании. – 2013. – № 5. – С. 14–26.
12. Иванов, В.Г. Проектирование образовательных технологий / В. Иванов, Ф. Шагеева // Высш. образование в России. – 2004. – № 2. – С. 169–172.
13. Факторович, А.А. Актуальные компетенции преподавателя вуза и пути их формирования // Дидактика профессиональной школы: сб. науч. ст. / под ред. член-корр. РАО Г.И. Ибрагимова. – Казань: Данис, ИПП ПО РАО, 2013. – С. 126–140.
14. Джуринский, А.Н. Зарубежная школа: современное состояние и тенденции развития / А.Н. Джуринский. – М.: Просвещение, 1993. – 190 с.

Адаптация образовательных программ подготовки бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» к современным стандартам

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

В.А. Дубенецкий, А.Г. Кузнецов, В.В. Цехановский

Рассматриваются подходы к использованию в образовательных программах бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» моделей, применяемых в информационных технологиях и описанных в современных стандартах и рекомендациях. Приводятся примеры организации учебного процесса с использованием проектного подхода на основе использования унифицированного языка моделирования UML

Ключевые слова: образовательная программа, объектный подход, жизненный цикл изделия, модель деятельности, объект профессиональной деятельности, информационный ресурс.

Key words: education program, object-oriented approach, product life cycle, business model, the object of professional activity, information resource.

Подготовка бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» сопряжена со следующими специфическими проблемами:

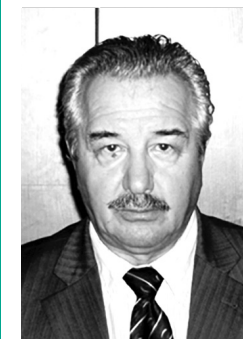
1. Постоянное расширение областей применения информационных систем и технологий. Вместо изучения различных областей применения требуется осваивать информационную технологию анализа, используемую в любой области применения.
2. Непрерывное и быстрое развитие и совершенствование информационных технологий. Расширяющийся спектр используемых моделей, методов и инструментов проектирования информационных систем (ИС). Необходимо найти более высокий уровень абстрагирования при описании, позволяющий единым образом представить как существующие, так и вновь создаваемые методологии проектирования ИС.
3. Существенное разнообразие классов информационных ресурсов.

Необходимо найти подходящий уровень абстрагирования при изучении классов информационных ресурсов, что позволит исключить дублирование и уменьшить сложность изучения за счет использования механизмов наследования.

4. Наличие существенного разрыва между доменом проблемы и доменом решения. Необходимо использовать технологии проектирования ИС, ориентированные на использование доменных языков высокого уровня, позволяющие существенно сократить разрыв между доменом проблемы и доменом решения.

Все эти проблемы довольно хорошо формализуются с использованием унифицированного языка моделирования UML, а применение соответствующего CASE-средства позволяет использовать современные информационные технологии в полном объеме.

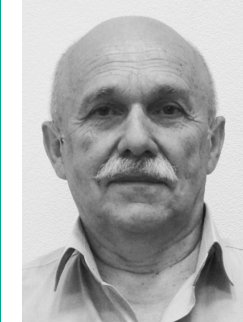
Особенностью деятельности по рассматриваемому направлению является



В.А. Дубенецкий



А.Г. Кузнецов



В.В. Цехановский

то, что основная часть результатов работы с разнообразной информацией на этапах анализа и проектирования представляется в виде метаданных, в которых формально описаны классы объектов, процессов, событий, разнообразные ассоциации между ними и ограничения [1, с. 10-20]. На рис. 1 представлена диаграмма, отражающая разрыв между исходными данными для разработки информационной системы и ее реализации. Этот разрыв может быть преодолен путем получения промежуточных результатов, названных метамоделью проблемы и метамоделью проектных решений. Одной из главных задач обучения бакалавров и магистров по направлению «Информационные системы и технологии» является получение знаний и умений, которые позволят применять декомпозицию и абстрагирование проблемы предметной области через анализ, для получения метамодели анализа, от метамодели анализа к метамодели проектных решений и далее от нее к реализации системы. На каждом из этапов

создания системы могут применяться разнообразные методологии и инструменты [1, с. 88-98].

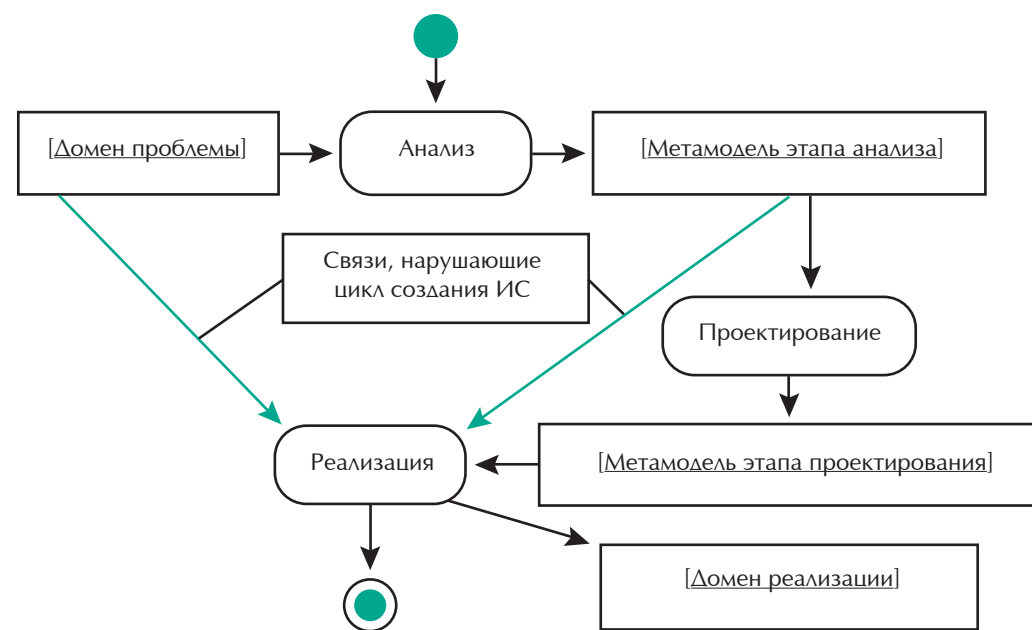
Выделены следующие цели адаптации:

1. Приведение содержания и результативности образовательных программ по направлению в соответствие с уровнем развития современных технологий и ожиданиями работодателей.
2. Согласование содержания образовательных программ с моделями информационных технологий, представленными в современных стандартах и рекомендациях.
3. Расширение спектра используемых моделей, методов и инструментов проектирования ИС.

Для достижения этих целей предлагается решить следующие задачи:

1. Провести анализ имеющихся стандартов и рекомендаций с целью выделения компонентов для включения в учебные планы и рабочие программы дисциплин.

Рис. 1. Иллюстрация разрыва между доменом проблемы и доменом реализации



2. Расширить спектр изучаемых моделей и методов решения задач управления деятельностью, разработать универсальный подход к их описанию и изучению.
3. Расширить спектр изучаемых инструментов проектирования и реализации.
4. Обеспечить детальное изучение основных классов информационных ресурсов.
5. Разработать комплексы лабораторных работ, практических заданий и курсового проектирования, использующие проектный подход.

Используемые концепции, рекомендации и стандарты для решения задач адаптации образовательных стандартов по рассматриваемому направлению:

1. Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС) – задает шаблон и точки расширения для формирования конкретных образовательных программ.
2. Концепция Conceive Design Implement Operate (CDIO) – «Планировать – Проектировать – Производить – Применять». Цель инициативы – приведение содержания и результативности инженерных образовательных программ в соответствие с уровнем развития современных технологий и ожиданиями работодателей [2].
3. Концепция жизненного цикла изделия (Product Lifecycle Management – PLM) – предлагает стандартную структуру процессов жизненного цикла изделий, рекомендации по составу и структуре данных об изделии для всех этапов жизненного цикла [1, с. 33-45].
4. Рекомендованная практика для архитектурных описаний (документ IEEE 1471 «Recommended Practice for Architectural Descriptions») – предлагает некоторое руководство по описанию архитектуры информационных и программных систем. В данном документе фактически предлагается шаблон для архитектурных описаний в виде объектной модели [3].

5. Рекомендации ITIL (Infrastructure Library) – библиотека, описывающая лучшие, из применяемых на практике, способы организации работы подразделений или компаний, занимающихся предоставлением услуг в области информационных технологий [4].

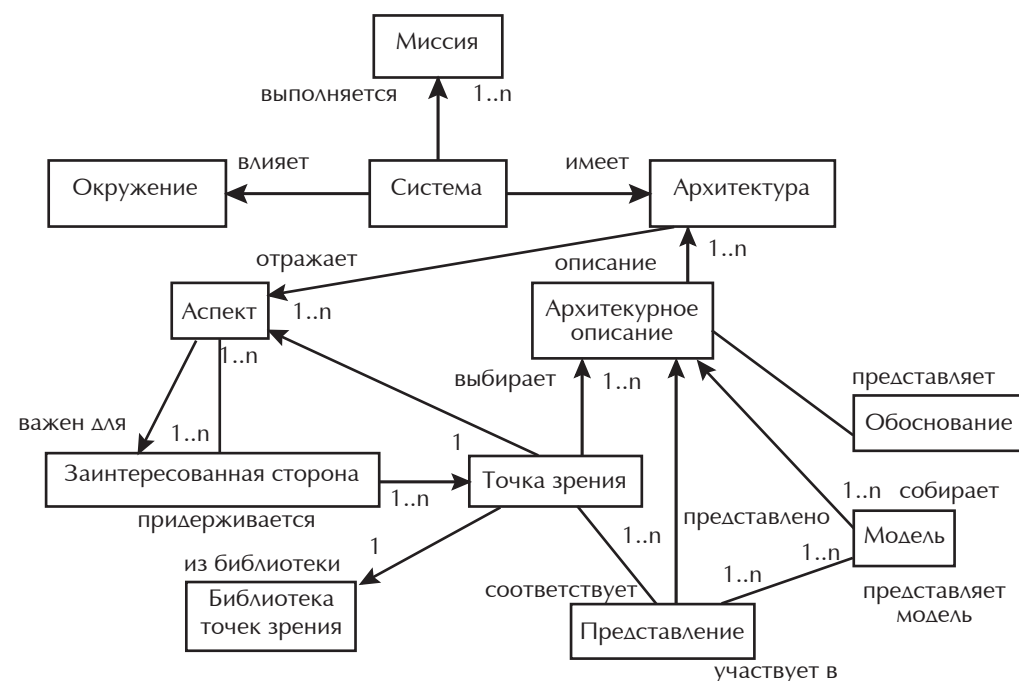
Рассмотрим особенности некоторых рекомендаций. На рис. 2 представлена диаграмма классов, отражающая рекомендуемую IEEE 1471 структуру описания архитектуры ИС. Отметим наличие таких сущностей как Заинтересованная сторона, Точка зрения и Аспект рассмотрения, позволяющих формировать комплексные требования к проектируемой ИС. Кроме того, отметим, что рекомендации направляют на использование спектра моделей для представления архитектурных решений с различных точек зрения. Освоение технологии проектирования ИС в соответствии с данными рекомендациями объективно приводит к необходимости междисциплинарных взаимосвязей.

На рис. 3 представлена диаграмма классов, иллюстрирующая фрагмент классификации такой сущности как Информационный ресурс. Эта классификация соответствует рекомендациям ITIL. Использование этих рекомендаций при формировании образовательных программ по рассматриваемому направлению позволяет соответствующим образом структурировать программы изучения разнообразных информационных ресурсов, исключить дублирование, четко указать аспекты рассмотрения и используемые модели.

Предлагаются следующие направления адаптации образовательных программ по рассматриваемому направлению:

1. Усиление связей теории и практики. Используются рекомендации **CDIO**.
2. Согласование состава, аспектов рассмотрения и моделей изучаемых классов информационных ресурсов. Используются модели управления информационными ресурсами **ITIL, IEEE 1471**.

Рис. 2. Диаграмма классов, поясняющая структуру описания архитектуры информационной системы



2. Согласование состава, аспектов рассмотрения и моделей изучаемых классов изделий. Используются модели PLM.

3. Согласование состава изучаемых моделей и методов анализа информационных систем и технологий. Используем модели IEEE 1471.

4. Систематизация и структуризация данных образовательных программ в соответствии с ФГОС и основным стандартам, применяемым в информационных технологиях.

5. Разработка комплексных заданий, приближенных к реальной инженерной деятельности в области информационных систем и технологий.

Чтобы справиться со сложностью изучаемых профессиональных задач и объектов профессиональной деятельности, используется технология объектного моделирования на платформе UML. В [5, с. 8-39] показано, что большинство известных методологий проектирования

ИС могут быть успешно смоделированы в среде UML. С учетом ряда расширений UML позволяет решать задачи формального представления результатов всех этапов проектирования. Эти свойства UML делают его незаменимым инструментом обучения теории и практике анализа, проектирования, реализации и сопровождения ИС.

Для управления изменениями образовательных программ предлагается разработать специализированную ИС, позволяющую по аналогии с системами класса PDM (Управление данными об изделиях) решать полный комплекс задач управления данными об образовательных программах. Пример проекта такой системы представлен, например, в [5, с. 110-141]. На рис. 4 представлен фрагмент метамодели образовательной программы.

Перейдем к рассмотрению некоторых результатов адаптации образовательных программ в соответствии с указанными

Рис. 3. Фрагмент классификации информационных ресурсов

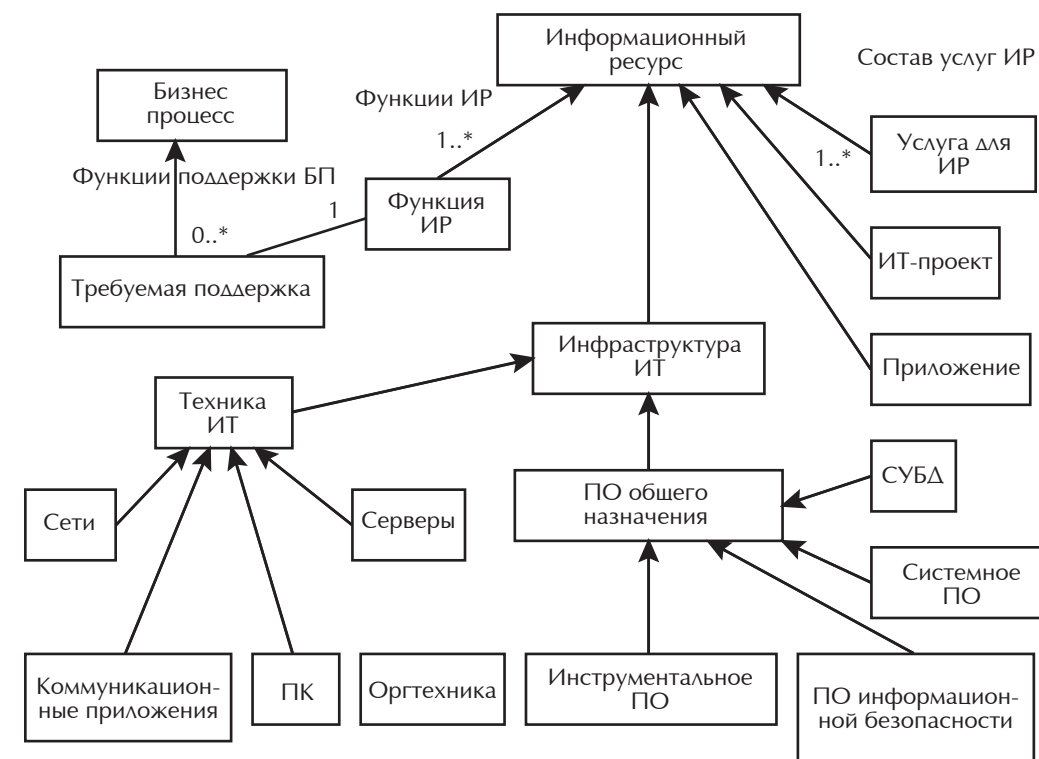
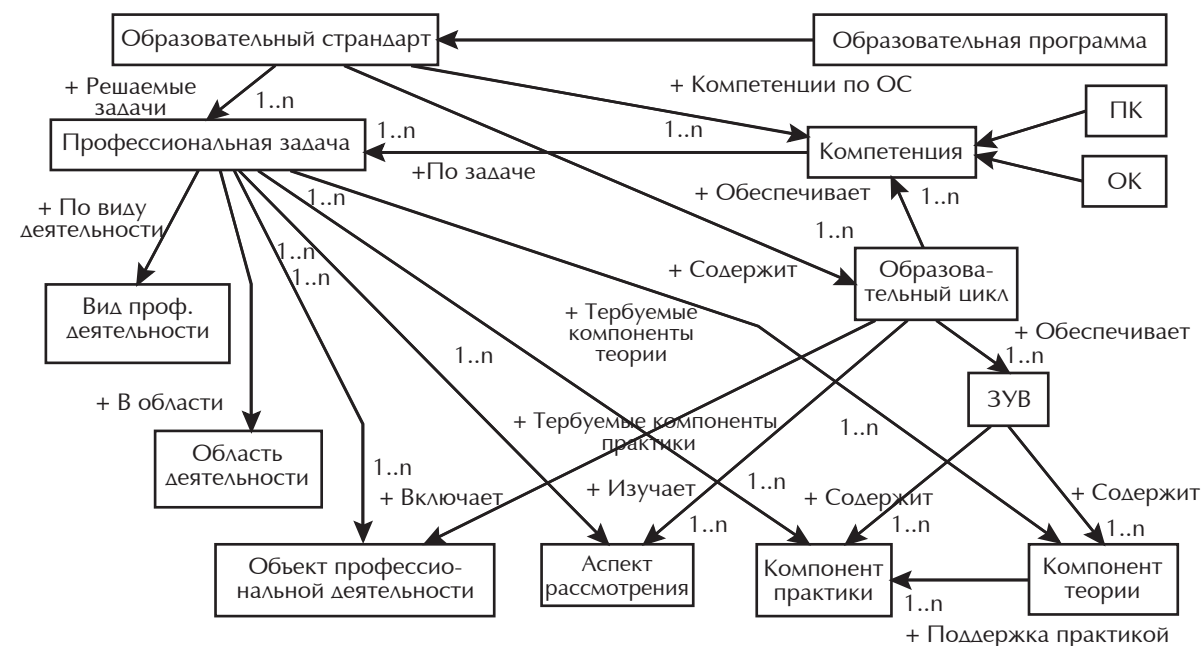


Рис. 4. Фрагмент объектной модели образовательной программы



выше направлениями. Предлагаются следующие подходы к организации лабораторных работ (ЛР) и практических занятий (ПЗ):

1. Каждая ЛР нацелена на получение работающего фрагмента и включает в себя анализ фрагмента предметной области, разработку проектных решений, реализацию и тестирование проектных решений. Все этапы документируются с использованием соответствующих CASE-средств.

2. Комплекс заданий ориентирован на повторное использование ранее разработанных фрагментов. Каждая последующая ЛР включает использование ранее разработанных фрагментов.

3. Практические занятия посвящены освоению приемов анализа, проектирования и реализации фрагментов информационных систем, подлежащих реализации в ЛР.

4. Объем каждой лабораторной работы достаточно большой (не менее 12 часов). Поэтому циклы лабораторных работ некоторых дисциплин объединяются. По каждой из дисциплин рассма-

триваются различные аспекты полученных решений.

5. Для получения исходных данных используются источники из Internet. Базовый комплект инструментов доступен каждому студенту. Допускается использование других инструментов по усмотрению студента.

Пример распределения учебных часов в соответствии с усиленной практической подготовкой представлен в табл. 1. Примерное содержание отчета по выполнению задания представлено в табл. 2.

Таким образом, в работе показано следующее:

- включение фрагментов реальной инженерной деятельности в учебный процесс является актуальной задачей;
- образовательные программы должны быть адаптированы к реализации такого подхода путем включения в свой состав компонентов стандартов и рекомендаций, используемых в инженерной и научной деятельности по направлению;

Таблица 1. Распределение учебных часов для выполнения комплекса заданий по проектной технологии

Дисциплина	Корпоративные ИУС	Методы и средства проектирования ИС	Модели объектов и процессов ИС	Современные методы проектирования ИС
Курс	4	4	1	2
Семестр	8	8	1	3
Общая тр-ть	2	3	5	5
Лекции	22	22	18	36
Практ. Зан.	11	11	–	36
Лаб. Зан.	22	22	54	36
Ауд. Зан.	55	55	72	108
Сам. работа	13	47	108	72
Всего	68	102	180	180

Таблица 2. Примерный состав работ по выполнению заданий

№	Этап выполнения	Результат
1.	Анализ исходных данных	Содержательное описание исходных данных. Модель классов предметной области
2.	Разработать функциональные требования к проектируемой подсистеме	Диаграммы вариантов использования. Описание компонентов диаграмм
3.	Разработать модель классов для выделенных процессов	Диаграммы классов с операциями и атрибутами. Описание компонентов диаграмм
4.	Разработать модель хранения в среде СУБД данных об изделиях	Диаграммы ER. Скрипты метаданных с комментариями
5.	Разработка основных SQL-процедур для работы со справочником	Скрипты SQL-процедур с комментариями
6.	Тестирование процедур	Описание тестов. Скрипты исходных данных для тестов. Скриншоты результатов тестирования

- использование объектной технологии позволяет существенно повысить уровень абстрагирования в проектных решениях;
- существует проблема подготовки необходимого разнообразия связанных заданий для студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дубенецкий, В.А. Проектирование корпоративных информационных систем / В.А. Дубенецкий, Б.Я. Советов, В.В. Цехановский. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 191 с.
2. Чучалин, А.И. Международные стандарты CDIO в образовательном стандарте ТПУ [Электронный ресурс] / А.И. Чучалин, Т.С. Петровская, М.С. Тагорская. – URL: <http://iie.tpu.ru/files/CDIO/4.2.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
3. IEEE Recommended Practice for Architectural Description of Software-Intensive Systems [Электронный ресурс]. – URL: <http://cabibbo.dia.uniroma3.it/ids/altrui/ieee1471.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
4. Словарь терминов и определений ITIL [Электронный ресурс]. – URL: www.itil-officialsite.com/InternationalActivities/TranslatedGlossaries.aspx, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.05.2016).
5. Дубенецкий, В.А. Объектно-ориентированные модели корпоративных бизнес-процессов / В.А. Дубенецкий, В.В. Цехановский. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2014. – 152 с.



Т.А. Старшинова



В.Г. Иванов



О.А. Ларионова

УДК 378.147

Формирование глобальной профессиональной иноязычной компетентности на основе интегративного подхода как важный фактор подготовки будущего нефтяника к работе в междисциплинарной команде

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Т.А. Старшинова, В.Г. Иванов, О.А. Ларионова

Мультидисциплинарность задач, стоящих перед нефтегазовой отраслью, способствует активному международному сотрудничеству и межкультурному взаимодействию. Возникает необходимость формирования глобальной профессиональной иноязычной компетентности как инженерных кадров, так и специалистов среднего звена, что является важнейшим фактором опережающей подготовки будущих нефтяников к работе в междисциплинарной и международной команде. В данной статье для решения этой задачи мы предлагаем строить обучение на основе интегративного подхода и ряда выделенных принципов.

Ключевые слова: междисциплинарные команды, иноязычная подготовка, интегративный подход, глобальная профессиональная иноязычная коммуникативная компетентность.

Key words: interdisciplinary teams, foreign-language training, integrative approach, global profession-related foreign-language communicative competency.

Современные технологии в области добычи и переработки нефти и газа основаны на междисциплинарном подходе, когда они разрабатываются и реализуются с учетом знаний из различных областей – химии, физики, геологии, биологии, экологии, экономики, информационных технологий и других. Такие разработки, связанные, например, с добычей трудноизвлекаемых нефтей, экологической безопасностью шельфовых месторождений или использованием попутного газа, требуют привлечения знаний и прорывных технологий из различных отраслей, которые, как правило, развиты в разных странах неравномерно. Становится все более рентабельно организовывать междисциплинарное сотрудничество на международном уровне, используя сильные стороны различных национальных инженерных и научных школ, а также практический опыт произ-

водственников – техников и инженеров – из разных стран. Одним из результатов такой глобализации нефтегазовой промышленности стало дробное производство, когда его компоненты создаются в разных странах, что значительно увеличивает количество международных контактов и повышает их значимость. Все больше совместных проектов в области нефтедобычи и нефтепереработки возникают на основе международных и междисциплинарных разработок, обмена практическим опытом, международного сотрудничества с различной долей участия отечественного и зарубежного капитала как на территории России, так и за рубежом. Усиливается значимость эффективного взаимодействия внутри команд, которые являются не только междисциплинарными, но и международными. Теперь владение нефтяниками иностранным языком выступает одним

из главных навыков, позволяющих предприятиям интегрироваться в мировое профессиональное сообщество. Умение вести профессиональную иноязычную коммуникацию заняло важную позицию в российском техническом образовании, студенты должны получать прочную иноязычную подготовку на основе формирования профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции [1, с. 33]. Но современная иноязычная подготовка должна быть такой, чтобы нефтяник мог беспрепятственно осуществлять профессиональную деятельность в международной междисциплинарной команде. Неоспорима потребность переориентации системы иноязычной подготовки на формирование на основе профессионально-ориентированной коммуникативной компетенции, качественно нового уровня способности к межкультурному взаимодействию – глобальной профессиональной иноязычной компетентности как у студентов на всех уровнях образования, так и у уже действующих специалистов.

Попытки решения упомянутой выше проблемы привели к внедрению в систему профессиональной подготовки «профессионально-ориентированного иностранного языка» (ESP – English for Specific Purposes), который до сих пор считается приоритетным направлением в области обновления образования. Обучение на базе ESP позволяет использовать иностранный язык как инструмент формирования глобальной профессиональной иноязычной компетентности (ГПИК).

Основополагающие признаки данной компетентности вытекают из требований к образовательным программам, предъявляемым аккредитационными организациями, а также из профессиональных функций глобально компетентного инженера.

Уже в 2007 году основным критерием всех агентств была выдвинута необходимость в глобальной модели технической аккредитации, которая может использо-

ваться для оценки глобальных профессиональных навыков выпускников инженеров [2, с. 642]. В результате в 2008 году A. Patil, C.S. Nair и G. Codner выделили шесть основных характеристик глобально компетентного инженера [3], в 2009 году A.D. Chan, J. Fishbein и L.G. Brown расширили данный список до десяти характеристик [4, с. 4-9]. Проанализировав эти характеристики и требования ведущих мировых аккредитационных агентств к глобально компетентному инженеру [5, с. 3-9], [6, с. 17-19], [7], [8, с. 6], [9] мы выявили пять основных блоков ГПИК, предполагающие овладение соответствующими иноязычными навыками глобально компетентного инженера.

1. Коммуникативные навыки: способность работать и уверенно общаться в национальном и интернациональном пространстве с представителями любых наций и культур; трансформировать информацию; способность вести дискуссию и споры; осуществлять мозговую штурм; осуществлять профессиональную устную и письменную коммуникацию на родном и иностранном языке; проводить отчеты, презентовать проекты; способность аргументировать, убеждать.

2. Самодетальность: способность изучать и самостоятельно реализовывать инновации в узкопрофильной сфере деятельности, способность использовать современные информационные технологии для самодетальности; знание и владение технологиями поиска и сбора профессионального материала в различных базах данных (библиотечных и электронных); способность осуществлять самообучение, самовоспитание, самообразование с целью профессионального саморазвития на протяжении всей жизни.

3. Развитое критическое мышление: умение быстро справляться с проблемой любой сложности, адекватно реагировать; способность анализировать, обобщать, наблюдать, анализировать, интерпретировать, критиковать, мыслить и действовать творчески; владение техни-



ками критического мышления; способность разумно выбирать критерии оценки; владение ценностными установками; способность осуществлять анализ, обработку и представление в виде обзоров, отчетов.

4. Навыки профессионального взаимодействия с людьми: способность быть участником/лидером многопрофильной и мультикультурной команды; способность вести переговоры с представителями других организаций; способность руководить и подчиняться; знание рынка труда и экономики; способность конструктивно взаимодействовать; способность уверенно работать в инновационной среде.

5. Глобальное (этическое) взаимодействие: способность понимать влияние своей профессии на общество, промышленность, природу и экономику в глобальном контексте; знание и способность эффективного применения профессиональной этики; понимание ответственности в принятии профессиональных решений; знание и умение вести международный бизнес, решать проблемы, связанные с национальными различиями; способность понимать проблемы своей и других культур; знание этических аспектов культур; знание разноплановых дисциплин и умение синтезировать их в целях применения в узкопрофильной среде; способность конкурировать и сотрудничать в разном культурном контексте.

Опираясь на вышеперечисленные характеристики профессиональных функций глобально действующего инженера и требования к его функциональной пригодности ведущих аккредитационных агентств, мы будем понимать ГПИК как способность будущего/действующего специалиста эффективно и беспрепятственно использовать иноязычные знания, навыки и умения в режиме вторичной языковой среды для решения основных коммуникационных, презентационных и технических профессиональных задач, успешно и этически

корректно сотрудничать в условиях профессионального межнационального взаимодействия, быть участником или лидером междисциплинарных международных команд, мыслить критически и мобильно реагировать в любой ситуации профессионального межкультурного взаимодействия, а также готовность к профессиональному саморазвитию в области межнациональной коммуникации на протяжении всей жизни.

Анализируя составляющие ГПИК, следует отметить, что коммуникативные навыки являются не просто рядоположенными по отношению к другим компонентам, – это базовые, центральные навыки, поскольку овладение остальными компонентами происходит, прежде всего, через общение.

Из сопоставления блоков ГПИК и требований ФГОС и ФГОС 3+ к подготовке работников нефтегазовой отрасли среднего и высшего звена становится ясно, что образовательные стандарты не полностью соответствуют требованиям глобализации мирового рынка труда. В лучшем случае можно сказать, что блоки ГПИК представлены разрозненно, как компонент разных компетенций ФГОС.

Мы полагаем, что оптимальным решением для развития ГПИК у будущих и действующих специалистов нефтяной отрасли может стать внедрение в систему основной и дополнительной профессиональной подготовки будущих нефтяников «Интенсивного интегративного курса иностранного языка», построенного на основе интегративного подхода и междисциплинарности.

Выбор интегративного подхода обусловлен междисциплинарным характером профессиональной деятельности нефтяника, а также более общими тенденциями – интеграцией науки, образования и производства, требующей объединения содержания обучения разных циклов дисциплин [10, с. 222]. Интегративный подход дает великолепную возможность увязать профессиональный цикл дисциплин с иностранным языком, что фор-

мирует устойчивый интерес к изучению языка и повышает мотивацию. Систематическое использование междисциплинарной интеграции с ориентацией на профессиональную сферу деятельности на занятиях по иностранному языку положительно влияет и на формирование профессионально значимых качеств личности. Междисциплинарная интеграция позволяет сформировать у обучающихся целостную профессиональную картину мира, развить критическое мышление, воображение, увеличивает познавательную деятельность, развивает творческие способности, а также заставляет осуществлять активную познавательную и исследовательскую деятельность [11, с. 43]. Подобный подход усиливает подготовку к работе в междисциплинарных международных командах и проектах, а также с легкостью может быть адаптирован как для основного, так и для дополнительного образования.

Нами были выделены основные принципы организации «Интенсивного интегративного курса иностранного языка», направленного на развития ГПИК: принцип профессиональной целесообразности (содержание курса рассчитывается с учетом профессиональной необходимости), принцип языковой достоверности (в ходе прохождения курсов развиваются не только коммуникативные навыки, но и навыки правильного построения речевых конструкций), принцип распределения времени и нагрузки (курс строится так, что активный и пассивный словарь обучающегося увеличивается в 4 раз по сравнению с традиционным методом обучения), принцип контекстного содержания (содержание отбирается так, что понимание новой лексики происходит на уровне безошибочной контекстной догадки, а в последующем процессе обучения переходит в разряд стимулов для последующей реакции обучаемого), принцип мотивирующего содержания (содержание обучения создает профессиональную среду, порождающую речевую ситуацию/проблему, побуждающую

обучающегося к речи), принцип интеграции всех видов учебной деятельности (коммуникативные навыки не могут развиваться изолированно от других видов языковой деятельности, следовательно, должна осуществляться интеграция говорения с другими речевыми умениями и языковыми навыками), принцип обучения учению (содержание обучения должно научить учащихся пользоваться иностранным языком как средством поиска информации и саморазвития), принцип интеграция говорения и культуры (содержание курса также должно быть ориентировано на развитие культуры речи и межкультурного взаимодействия), принцип формирования критического мышления (задания должны носить направленность на развитие критического мышления обучающегося, которое дает будущему специалисту гибкость в анализе профессиональных ситуаций).

В рамках «Интенсивного интегративного курса английского языка» нами предложена совокупность методов обучения, создающих условия для развития ГПИК, таких как: ролевые коммуникативные игры, дискуссии, мозговой штурм, Case-study метод, проблемные задания, метод «Пила», проектный метод.

Одной из целей обучения профессиональному иностранному языку является формирование иноязычной коммуникативной компетенции, связанной с набором общекультурных компетенций (например, ОК 1 – ОК 12 ФГОС СПО для будущих нефтяников), которые подразумевают владение обучающимися общим английским (General English). В рамках нашего эксперимента иноязычная коммуникативная компетенция являлась стартовой основой, из которой формируется ГПИК. Поэтому мы полагаем, что проведенное нами до эксперимента в различных группах сравнение уровня развития иноязычной коммуникативной компетенции достаточно корректно подтвердило их однородность. Результаты тестирования говорят о том, что все

группы имели примерно одинаковый низкий уровень овладения иноязычной коммуникативной компетенцией, поскольку 50-53 % членов групп выполнили менее 50 % теста.

С целью проверки эффективности применения предложенных принципов и выбранного подхода для развития ГПИК, нами был проведен формирующий эксперимент на примере будущих механиков по работе с нефтегазопромысловым оборудованием, обучающихся в ГАПОУ «Альметьевский политехнический техникум», а также в рамках дополнительного образования, с группой действующих техников-механиков и инженеров по работе с нефтегазопромысловым оборудованием (получивших профессиональное образование не более 6 лет назад) подразделения Татнефти «Ямашнефть». В общей сложности в эксперименте приняло участие 70 человек.

В ходе формирующего эксперимента обучение английскому языку проводилось на основе отобранного материала, интегрированного с главными дисциплинами профессионального цикла. Для реализации механизмов интегративного подхода применялся вариативный набор практических заданий с поставленной проблемой, приближенный к задачам профессиональной деятельности и глобальной междисциплинарной направленности. Так, например, в ходе коммуникативных игр студенты делились на команды, каждой из которых предлагалась одна из «ролей» будущей профессии, например геолог, геотехник, механик и т.п. Присутствующий элемент соревнования и большая доля самостоятельности решения поставленной проблемы усиливали мотивацию изучения профессионального английского языка. Обучающиеся решали приближенные к профессиональным задачи разнокультурного и междисциплинарного характера. Например, во время деловых ролевых игр, выполнения проектов и проблемных заданий обучающиеся могли решать вопросы презентации нового нефтегазопромыслового

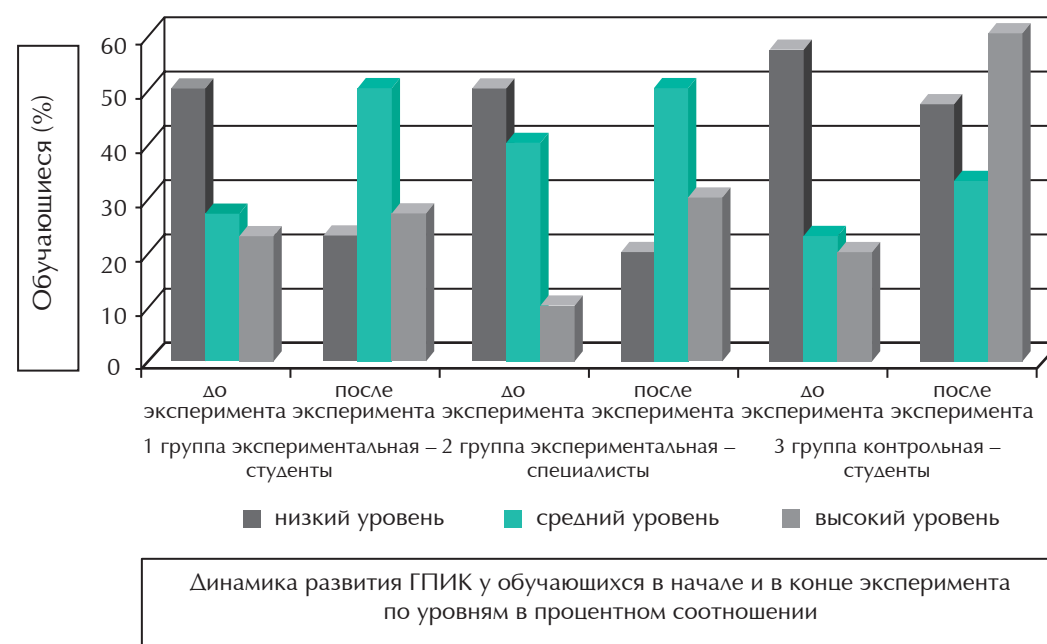
оборудования, изучения технологий добычи нефти и газа, применяемых зарубежным коллегам. В ходе выполнения описанных заданий необходимо было соблюдать правила этикета, межкультурные нормы общения, учитывать национальные и культурные особенности зарубежных коллег.

В качестве начального и итогового контроля уровня развития ГПИК проводилось тестирование, состоящее из блоков, соответствующих выделенным ранее компонентам ГПИК. Тестирование состояло из 5 частей, в каждой из которых предусматривался иноязычный контекст: задания на уровень развития коммуникативных навыков – 10 пунктов; задания на способность к самообучению и саморазвитию в области профессиональной коммуникации – 10 пунктов; задание на способность мыслить критически в рамках профессиональных ситуаций – 10 пунктов; задание на уровень развития навыков профессионального междисциплинарного взаимодействия с людьми – 10 пунктов; задание на способность межкультурного (этического) взаимодействия – 10 пунктов. В качестве критерия оценки выступал процент правильно выполненных заданий. В связи с этим, было определено 3 уровня развития ГПИК, где так же было выделено 3 уровня: низкий уровень (правильно выполнено 0-50 % заданий); средний уровень (правильно выполнено 51-75 % заданий); высокий уровень (правильно выполнено 76-100 % заданий).

Результаты формирующего эксперимента показали, что количество студентов с низким и средним уровнем развития ГПИК значительно меньше в экспериментальных группах по сравнению с контрольной группой. На диаграмме (рис. 1) приведена усредненная по всем компонентам динамика изменений ГПИК.

Если принять уровни (низкий, средний, высокий) развития ГПИК за оценку (3, 4, 5) соответственно, то качественная успеваемость групп до и после

Рис. 1. Динамика развития ГПИК у обучающихся

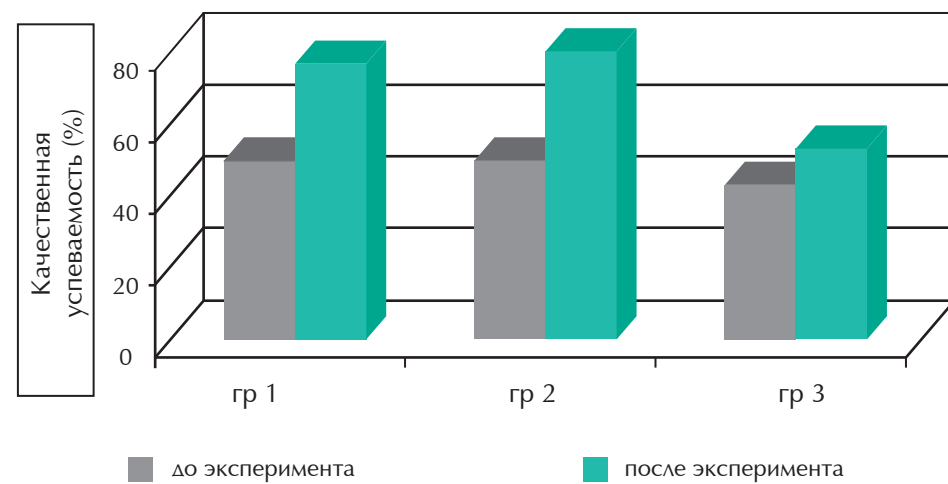


проведения эксперимента можно представить в виде диаграммы (рис. 2), из которой видно значительную динамику. Уровень качества в экспериментальных группах вырос на 27-30 %, в то время как в контрольной группе этот результат увеличился на 10 %. Результаты эксперимента подтверждают, что развитие ГПИК эффективно происходит в рамках «Интенсивного интегративного курса английского языка», содержание и структура которого построены на базе интегративного подхода, а также совокупности предложенных принципов организации курса.

Конкурентоспособность современного производства обеспечивает специалист нового типа, способный вести

работу в глобальном международном масштабе, осуществляя эффективную профессиональную деятельность в международных междисциплинарных командах. Мы глубоко убеждены, что переориентация иноязычной подготовки на развитие глобальной профессиональной иноязычной компетентности является переломным моментом в смене взглядов на обучение иностранному языку национального инженерного корпуса и специалистов среднего звена не только в нефтегазодобывающей отрасли, но и в других отраслях с высокой долей международного сотрудничества и междисциплинарных разработок.

Рис. 2. Динамика качественной успеваемости экспериментальных и контрольной групп



Динамика качественной успеваемости у обучающихся в начале и в конце эксперимента в процентном соотношении

ЛИТЕРАТУРА

- Петрова, Г.А. Формирование иноязычной профессионально-коммуникативной компетенции студентов : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Г.А. Петрова. –Томск, 2009. – 175 с.
- Patil, A. Accreditation of engineering education: review, observations and proposal for global accreditation / A. Patil, G. Codner // *Europ. J. Eng. Education*. – 2007. – Vol. 32, № 6. – P. 639–651.
- Patil, A. Global accreditation for the global engineering attributes: A way forward [Electronic resource] / A. Patil, C.S. Nair, G. Codner // *Proc. 19th conf. of the Austral. Assoc. for Eng. Education, Yeppoon, Queensland, 7–10 Dec, 2008*. – Yeppoon.: Austral. Assoc. for Eng. Education, 2008. – URL: <http://acquire.cqu.edu.au:8080/vital/access/services/Download/cqu:4206/ATTACHMENT01?open=true>, free. – Tit. from the screen (usage date: 16.05.2016).
- Chan, D. A global engineer for the global community / D. Chan, J. Fishbein // *J. Policy Engagement*. – 2009. – Vol. 1, № 2. – P. 4–9.
- Fachspezifisch ergänzende Hinweise zur Akkreditierung von Bachelor- und Masterstudiengängen des Maschinenbaus, der Verfahrenstechnik und des Chemieingenieurwesens [Electronic resource]: Stand 09. Dez. 2011 / ASIIN. – [Düsseldorf: ASIIN, 2011]. – 15 p. – (ASIIN FEH 01 MB VT 2011-12-09). – URL: http://www.asiin-ev.de/media/feh/ASIIN_FEH_01_Maschinenbau_und_Verfahrenstechnik_2011-12-09.pdf, free. – Tit. from the screen (Usage date: 16.05.2016).
- Criteria for accreditation engineering programs [Electronic resource]: Effective for reviews during the 2015-2016 accreditation cycle // ABET. – Baltimore: ABET, 2014. – 27 p. – URL: <http://www.abet.org/wp-content/uploads/2015/05/E001-15-16-EAC-Criteria-03-10-15.pdf>, free. – Tit. from the screen (Usage date: 16.05.2016).
- Criteria for engineering education accreditation [Electronic resource]. General Criteria // China Engineering Education Accreditation Association (CEEAA): website. – Beijing, 2012–2016. – URL: http://www.ceeaa.org.cn/criteriaG_en.html, free. – Tit. from the screen (usage date: 25.03.2016).
- JABEE common criteria for accreditation of professional education programs [Electronic resource]: Applicable in the years 2012 (Revised as at 10 July 2015). – Tokyo: JABEE, 2012. – 7 p. – URL: http://www.jabee.org/public_doc/download/?docid=6434, free. – Tit. from the screen (usage date: 25.03.2016).
- Критерии и процедура [аккредитации образовательных программ] [Электронный ресурс] // АИОР: сайт. – [2004–21016]. – URL: http://aeer.ru/ru/ac_criteria.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.05.2016).
- Бессмельцева, Е.С. Культурологический потенциал межпредметных связей: иностранный язык и предметы психолого-педагогического цикла / Е.С. Бессмельцева, О.И. Трубицина // Семейное воспитание: история и современность: сб. науч. ст. по педагогике ненасилия : материалы 24 Всерос. науч.-практ. конф. – СПб.: Vebra Magistri, 2003. – С. 220–224.
- Гурьев, А.И. Статус межпредметных связей в системе современного образования // *Наука и шк.* – 2002. – № 2. – С. 41–45.



В.П. Семенов

УДК 338.246.2

Взаимодействие научно-технических и экономических факторов в управлении качеством

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

В.П. Семенов

В статье рассматриваются основные аспекты взаимодействия научно-технических и экономических факторов, учитываемых при подготовке кадров для управления качеством от формирования современных подходов в области управления качеством до создания интегрированных систем, построенных на принципах всеобщего менеджмента качества. В контексте решения проблем управления междисциплинарным проектом выделена необходимость использования многокритериального и полимодельного подходов при оценке эффективности проектов.

Ключевые слова: управление качеством, интегрированные системы, всеобщий менеджмент качества, научно-технические факторы, экономические факторы, оценка эффективности проектов, многокритериальный подход, полимодельный подход.

Key words: quality management, integrated systems, total quality management, scientific and technical factors, economic factors, estimation of project efficiency, multi-criteria approach, multi-model approach.

К концу XX века пришло осознание того, что управление качеством представляет собой определенную стратегию и тактику благополучия и процветания общества в целом, конкретных организаций и каждого человека.

XXI век по праву назван Юнеско Веком Качества. Современные подходы к управлению качеством утратили исключительно техническую направленность и распространили свое влияние на все процессы деятельности организаций и общества в целом. Качество действительно стало интегральным понятием, подразумевающим инженерно-техническую, экономическую, социальную, философскую и другие его составляющие, и их рациональное взаимодействие. Сегодня актуально внедрение в жизнь идей качества как стратегии повышения эффективности экономики в условиях международных интеграционных процессов.

Следствием рыночных процессов стало появление различных систем

управления качеством, построенных на принципах всеобщего менеджмента качества (Total quality management – TQM). Современный арсенал инструментов совершенствования бизнеса продолжает пополняться, такими новыми подходами как управление проектами (Project Management), бенчмаркинг (метод сопоставительных оценок), теория обучающих организаций, система сбалансированных показателей (Balanced Scorecard), концепция «6 сигм», модель делового совершенства (Business Excellence), система TPM (Total Productive Maintenance) [1, с. 82].

Менеджеры компаний стали чаще использовать разнообразные методы анализа и решения проблем, стимулирующие развитие и использование творческого потенциала. Бенчмаркинг продолжает успешно развиваться и помогать организациям совершенствоваться. Не так быстро, как хотелось бы, развивается проектный подход, позволяющий создавать гибкую организацию с ориен-

тацией на горизонтальные связи. Среди подходов, которые, по-видимому, будут развиваться, следует отметить систему сбалансированных показателей и направление «Управление знаниями» – обучение становится нормой жизни.

Очевидно, что основная концепция современного научного менеджмента характеризуется первостепенной ролью политики в области качества, через реализацию которой могут быть эффективно осуществлены другие аспекты политики организации. Менеджмент качества становится в настоящее время ведущим менеджментом фирм, то есть менеджментом четвертого поколения [2, с. 25].

К концу XX в. был осуществлен переход от традиционного «массового производства» к «бережливому производству» («Lean Production»), массовому производству продукции. В начале XXI в. начался процесс перехода к новому типу производства, названного некоторыми авторами как «активное производство» («Agile Manufacturing»). И бережливое, и активное производство, и просто последовательное применение процессного подхода в соответствии со стандартами ISO серии 9000 – все это может привести к стиранию границ при производстве продукции сначала между организациями, а впоследствии и между странами [3, с. 16].

Конкурентоспособность предприятия и организации зависит от качества менеджмента. Одним из механизмов продвижения идей устойчивого развития организации является международная стандартизация систем менеджмента и их интеграция.

Поэтому создание интегрированных систем менеджмента (ИСМ) в последнее время стало предметом заинтересованного внимания. ИСМ создают предпосылки для продвижения системы менеджмента к модели совершенства. Однако ИСМ нельзя отождествлять с системой общего менеджмента организации, объединяющей все аспекты деятельности организации. Даже при внедрении в ор-

ганизации всех действующих в настоящее время универсальных и отраслевых стандартов на системы менеджмента ИСМ не будет тождественна системе общего менеджмента организации, так как область ее распространения не охватывает финансовый менеджмент, менеджмент персонала, инновационный менеджмент, менеджмент рисков, менеджмент ценных бумаг и пр.

При создании ИСМ руководствуются подходами к устойчивому развитию и поддержанию непрерывности бизнес-процессов с учетом имеющихся рисков. Эти подходы описаны в ISO 9004:2009 «Управление с целью обеспечения устойчивого успеха организации – Подход на основе менеджмента качества», ISO 31000:2009 «Риск-менеджмент. Принципы и руководящие указания», ISO 31010:2009 «Риск-менеджмент. Методы оценки риска», BS 25999-1:2006 «Управление непрерывностью бизнеса. Практическое руководство», BS 25999-2:2007 «Управление непрерывностью бизнеса. Технические условия».

Современный рынок создал новый вид конкуренции – конкуренцию межгосударственного характера по качеству интеллектуальных ресурсов общества. Так, наибольший объем прироста национального дохода в развитых странах обеспечивается за счет опережающего развития науки, а значит, за счет прироста знаний. Импорт технологий на порядок эффективнее импорта товаров, а импорт интеллектуального ресурса на несколько порядков эффективнее, чем импорт технологий. Поэтому в ряде развитых стран импорт интеллекта высоких квалификаций и профессионализма является одной из стратегий государственной политики.

Современный менеджмент качества в полной мере может быть отнесен к категории интеллектуальной деятельности. Это подтверждает характер решаемых задач, охватывающих самые разнообразные процессы жизненного цикла продук-

ции, множество методов, технологий и подходов, в которых используются различные техники моделирования, анализа и прогнозирования [4, с. 162-163].

На протяжении всей истории развития теории и практики менеджмента качества и до сих пор продолжают дебаты вокруг значимости его технических и гуманитарных аспектов. Объективные причины, вызванные необходимостью перехода на инновационный тип развития экономических систем, требуют комплексного решения проблем эффективного взаимодействия научно-технических и экономических факторов. Поиск рационального сочетания технологического и экономического потенциалов составляет центральную задачу менеджмента качества [5, с. 284].

Технологический потенциал связан с объективными физическими, химическими, биологическими и другими предельными параметрами. В каждый конкретный момент времени он определяется разрывом между достигнутым уровнем технической эффективности и теоретически возможным пределом эффективности данной технологии. При этом измерение технической эффективности или технического уровня базируется на таких параметрах, которые представляют наибольшую потребительную ценность для потенциальных заказчиков или потребителей, и не связано с чисто техническими достижениями.

Технологическая эффективность служит лишь необходимым, но недостаточным условием коммерческого успеха. Эффективность нового продукта представляет собой произведение значений двух своих составляющих: технологической и экономической эффективности. Поэтому, эффективность нововведения будет положительной, если обе ее составляющие имеют положительную величину. В случае, когда новый продукт демонстрирует высокую технологическую эффективность, но не имеет спроса, общая его эффективность будет отрицательной.

Реализация междисциплинарного проекта должна обеспечивать необходимый уровень запланированного результата, приемлемый уровень риска и финансовую устойчивость организаций. Методологически это обуславливает необходимость использования многокритериального подхода к анализу и оценке междисциплинарных проектов.

Для реализации комплексной многокритериальной оценки проектов по системе соответствующих критериев целесообразно использовать совокупность частных моделей с последующей многокритериальной оптимизацией принятия решений. Методологически это означает необходимость перехода к полимодельному принципу сравнительного вариантного анализа междисциплинарных проектов.

Логически суть проведения полимодельной оценки и построения соответствующей комплексной модели конкретных альтернативных вариантов междисциплинарных проектов сводится к адаптивной разработке и концептуальному обоснованию соответствующих конкретных методологических и методических положений многоаспектной оценки проектов с дополнительным рассмотрением и учетом их специфических свойств и соответствующих условий их оценки.

Механизм оценки и выбора эффективных проектов должен состоять, по нашему мнению, из следующих основных блоков: технологической оценки проектов, оценки и принятия инвестиционных решений, оценки сетевого (корпоративного) взаимодействия, комплексной оценки и выбора проектов.

Полимодельная оценка инвестиционных решений предполагает сложную структуру общей модели оценки и принятия решений, которая состоит из ряда частных моделей, позволяющих выполнить многоаспектный анализ вариантов решений с последующим обоснованием принятия решения на основе критерия предпочтения в процессе многокритериальной оптимизации.

риальной оптимизации. Так блок оценки и принятия инвестиционных решений включает в себя следующие модели: экономической оценки проектов, корпоративной оценки проектов, оценки риска, многокритериального анализа и принятия решений на основе сформированного критерия предпочтения.

Первые три модели можно рассматривать в качестве частных моделей, а модель многокритериального анализа и принятия решений – в качестве общей модели оптимизации решений.

Алгоритм поиска искомого решения состоит из нескольких этапов. Сначала осуществляется полимодельная оценка проектов в интересах доопределения задачи оптимизации выбора предпочтительного варианта проекта по соответствующим критериям с учетом научно-технических, экономических и социальных факторов. Следующий этап предусматривает многокритериальную оптимизацию принятия решения. На этом этапе выполняется агрегирование критериев оценки проектов и производятся экспертные многокритериальные оценки альтернативных вариантов проектов. Окончательное решение по выбору предпочтительного варианта проекта принимается на заключительном этапе алгоритма.

Задачи управления процессом, таким образом, требуют применения методов многокритериального принятия решений. В определенном смысле они часто являются обобщением однокритериальных методов. Однако большинство управленческих решений объективно направлено на достижение нескольких, часто противоречащих, целей, и свести задачу нахождения оптимального решения к классическим однокритериальным

методам удается далеко не часто. Поэтому в последнее время большое внимание как в теоретическом, так и в прикладном аспекте уделяется разработке новых методов оценки и оптимизации управленческих решений, в первую очередь, на основе теории нечетких размытых множеств (нечеткой логики). Кроме них, наряду с вариационным исчислением, решением дифференциальных уравнений, линейным программированием, используются методы оптимизации по Парето, нахождения плоскостей безразличия и др.

Можно считать доказанным, что требуемый комплексный подход к менеджменту качества достигается при условии, что системные, статистические и инженерные методы органически сочетаются с надлежащими производственными отношениями. Однако, к сожалению, пока не удалось достичь необходимого приближения комплекса указанных подходов к менеджменту качества [1, с. 82].

В современных условиях хозяйствования предприятий и организаций, условиях рыночных отношений все большее значение в хозяйственной деятельности приобретают знания как в области современных производственных технологий и производственного менеджмента, так и в области менеджмента качества, и эффективности управления качеством. Данная область является ключевой в формировании конкурентных преимуществ предприятий и организации. В этой связи студенты должны владеть знаниями в области эффективности качества для принятия рациональных управленческих решений в исследуемой области.



Междисциплинарность при практико-ориентированной подготовке бакалавров в соответствии с подходом CDIO

Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

А.М. Боронахин, А.А. Минина, Р.В. Шалымов

Успешность выпускников технических вузов в современных быстро изменяющихся реалиях определяется не только их текущими знаниями, но и способностью подстраиваться под эти изменения. Усилиям СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и, в частности, факультета информационно-измерительных и биотехнических систем (ФИБС) по внедрению подходов инициативы CDIO для развития у своих студентов требуемых компетенций и посвящена настоящая статья.

Ключевые слова: CDIO, инженерное образование, качество образования, междисциплинарность, приборостроение.

Key words: CDIO, engineering education, quality of education, interdisciplinarity, instrumentation technology.

Одним из важнейших факторов, влияющих на формирование специалиста на любой стадии образовательного процесса, является мотивация обучающегося. Поэтому вузы, желая повысить востребованность своих выпускников, обязаны уделять внимание набору заинтересованных абитуриентов, бакалавров, магистров, аспирантов. В течение учебного процесса у всех этих категорий должно формироваться понимание связи каждого сделанного ими шага с конечным результатом, которым, в данном случае, является успешное трудоустройство [1, с. 166].

Работа со школьниками

Введение процедуры поступления в высшие учебные заведения России по результатам сдачи единого государственного экзамена серьезно изменило подход к абитуриенту. Раньше будущие студенты, чтобы поступить в вуз, обязаны были в него прийти, пообщаться с приемной комиссией и экзаменаторами, что давало как поступающему, так и вузу возможность хотя бы немного узнать

друг друга. Текущая ситуация принципиально другая, ибо зачисление становится возможным по документам, присланным на адрес приемной комиссии почтой. В этом случае понимание того, насколько мотивирован абитуриент к получению образования в конкретном вузе и по конкретной специальности, наступает только непосредственно в процессе обучения. Решением создавшейся проблемы становится активное взаимодействие вуза с абитуриентами как в своем городе, так и в других регионах и странах.

СПбГЭТУ «ЛЭТИ» и ФИБС, в частности, тратят значительные денежные и трудовые ресурсы на профориентационную работу с абитуриентами (рис. 1).

Целью является ознакомление абитуриентов с особенностями обучения в вузе и на ФИБС и привлечение тех из них, кто заинтересован в получении инженерного образования в этой области, к поступлению в СПбГЭТУ «ЛЭТИ». Благодаря последовательному прохождению каждым школьником ряда мероприятий он не только осуществляет

ЛИТЕРАТУРА

1. Звонцов, А.В. Вопросы системного управления качеством и экологическими аспектами в глобальной рыночной экономике / А.В. Звонцов, В.П. Семенов // Изв. СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – 2015. – № 2. – С. 78–85.
2. Семенов, В.П. Проблемы становления креативного сектора экономики в России / В.П. Семенов, М.В. Мирославская // Вестн. ИНЖЭКОНА. Сер.: Экономика. – 2013. – Вып. 2 (61). – С. 24–29.
3. Виноградов, Л.В. Средства и методы управления качеством: учеб. пособие / Л.В. Виноградов, В.П. Семенов. – СПб.: СПбГИЭУ, 2010. – 147 с.
4. Семенов, В.П. Институциональные особенности стратегического управления воспроизводством интеллектуального капитала // Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона: XIV Всерос. науч.-практ. конф., С.-Петербург, 11–12 нояб. 2015. – СПб.: ЛЭТИ, 2015. – Т. 1. – С. 159–165.
5. Семенов, В.П. Пути развития рынка недвижимости на основе предпринимательства / В.П. Семенов, О.А. Кузнецова // Науч. обозрение. – 2013. – № 3. – С. 281–285.



А.М. Боронахин



А.А. Минина



Р.В. Шалымов

Рис. 1. Схема взаимодействия со школьником в СПбГЭТУ «ЛЭТИ»



осознанный выбор своего дальнейшего образования, но и получает дополнительные навыки коммуникации, работы в команде, приспосабливается к дальнейшему обучению в вузе [1, с. 167].

Особенности образовательного процесса

Оптимизация образовательного процесса с целью повышения востребованности выпускников в реальном секторе экономики является сложной многофакторной задачей. За основу при ее решении на ФИБС в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» были взяты требования к сотрудникам у предприятий-партнеров факультета, таких как АО «Концерн «ЦНИИ «Электроприбор», АО «Концерн «Океанприбор» и других [2]. Эти предприятия являются ведущими в своих областях и требования, предъявляемые ими к сотрудникам, являются показательными для всей отрасли в целом.

Результатом стало формирование учебного процесса таким образом, чтобы на выходе после каждой из его стадий выпускник являлся востребованным на

рынке труда, то есть обладал необходимыми компетенциями (рис. 2).

Уже выпускник бакалавриата в этом случае имеет альтернативу: либо продолжить обучение в магистратуре, либо, получив богатые практические навыки, устроиться на работу в должности, соответствующей его квалификации. Выпускник магистратуры, имея более высокую квалификацию, может устроиться уже на другой круг должностей, либо продолжить свое обучение в аспирантуре. Аспирантура в СПбГЭТУ «ЛЭТИ» является высшей образовательной ступенью, позволяющей на выходе получить компетенции необходимые для научно-исследовательской и педагогической деятельности.

Обучение в бакалавриате строится таким образом, чтобы на выходе имелись выпускники трех категорий с преобладающими классическими инженерными, конструкторско-технологическими или научно-исследовательскими навыками. Подготовка этих трех категорий имеет ряд существенных отличий, позволяю-

Рис. 2. Структура образовательного процесса



ших достичь необходимых компетенций. Общим для всех обучающихся в бакалавриате ФИБС СПбГЭТУ «ЛЭТИ» является распределенный подход при выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР). Первокурсники знакомятся с кафедрами факультета и особенностями образовательного процесса (в рамках общефакультетской дисциплины «Введение в специальность») и к окончанию первого курса получают техническое задание (ТЗ) на ВКР по согласованной тематике.

От технического задания до макета

ВКР в общем случае состоит из набора разделов, среди которых:

1. Анализ состояния
 - 1.1. Маркетинговые исследования
2. Описание прибора
 - 2.1. Математическая модель
 - 2.2. Описание электрических схем
 - 2.3. Конструкторско-технологические аспекты
 - 2.4. Результаты испытаний

3. Раздел охраны труда
 - 3.1. Безопасность жизнедеятельности
 - 3.2. Экологическая безопасность
4. Экономические аспекты
 - 4.1. Технико-экономическое обоснование
 - 4.2. Бизнес-план

Заключение
Список использованных источников
Предполагается последовательная проработка этих разделов в рамках выданного ТЗ на ВКР (рис. 3) [1, с. 169]. Например, прохождение предмета экология предполагает написание курсовой работы, которая и становится частью 3.2 ВКР. Курсовые работы и индивидуальные домашние задания, в этом случае, посвящаются не выполнению абстрактных расчетов, а выполнению той или иной части ВКР.

Таким образом, на каждом из курсов читаются различные блоки как технических, так и других дисциплин, позволяю-

шие последовательно выполнить все разделы ВКР к последнему году обучения. В последний год обучения осуществляется прототипирование разработанного измерительного устройства. Защита ВКР, в этом случае, протекает в формате приемо-сдаточных испытаний созданного студентом макета.

Результатом становится формирование интегрированных в единую структуру знаний и навыков: в процессе разработки измерительного устройства приходится использовать знания из различных дисциплин, причем не только технических. Таким образом, строится междисциплинарность при практико-ориентированной подготовке бакалавров в соответствии с подходом CDIO. Подобный подход несколько в другом ключе транслируется и на магистров с аспирантами. Например, последние выполняют функции наставников для ба-

калавров, работающих над проектами, совершенствуя, таким образом, педагогические навыки.

УНЛ ПРОЛАБ CDIO ФИБС

Макетирование осуществляется на основе проекта «УНЛ ПРОЛАБ CDIO ФИБС» (рис. 4) – логотип практико-ориентированной лаборатории ФИБС, активное участие в создании которой приняли озвученные ранее предприятия-партнеры факультета [1, с. 170-171].

Лаборатория решает широкий круг задач ФИБС:

- Пуско-наладочные процедуры и макетирование приборов, разработанных в рамках выполнения ВКР бакалавров.
- Научно-исследовательская работа студентов магистратуры.
- Проектно-конструкторское бюро для аспирантов.

Рис. 3. Распределение разделов ВКР по дисциплинам



- Взаимодействие с промышленностью.
- Привлечение к проектам абитуриентов в рамках профориентационных мероприятий СПбГЭТУ «ЛЭТИ».

Важный аспект работы практико-ориентированной лаборатории ФИБС – взаимодействие между разнородными научными направлениями, изучение некоторых общих моментов, касающихся измерительной техники в целом [1, с. 168]. Это особенно важно вследствие того, что факультет работает на стыке

наук: классической техники, биологии, химии, экологии, медицины, формируя тем самым новое направление в науке и технике – «Биотехника» [3].

В 2016 году был запущен пилотный проект, показавший целесообразность предложенного подхода. В его рамках студенты 3-го курса бакалавриата выполнили работу по ТЗ «Разработка и изготовление макета устройства для регистрации физиологических показателей человека» (рис. 5).

Рис. 4. Логотип лаборатории



Рис. 5. Работа над макетом в рамках пилотного проекта



ЛИТЕРАТУРА

1. Боронахин, А.М. Организация практико-ориентированной лаборатории информационно-измерительных и биотехнических систем / А.М. Боронахин, А.А. Минина, Р.В. Шалымов // Материалы XIV Всерос. науч.-практ. конф. «Планирование и обеспечение подготовки кадров для промышленно-экономического комплекса региона». – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2015. – С. 166-171.
2. СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: Партнеры факультета информационно-измерительных и биотехнических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eltech.ru/ru/fakultety/fakultet-informacionno-izmeritelnyh-i-biotechnicheskikh-sistem/> по вузу-ресурс, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.06.2016).
3. СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: Общая информация о факультете информационно-измерительных и биотехнических систем [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.eltech.ru/ru/fakultety/fakultet-informacionno-izmeritelnyh-i-biotechnicheskikh-sistem/obshaya-informaciya>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.06.2016).



L. Musilek

УДК 378

Содействие развитию научно-исследовательского сотрудничества между университетами и предприятиями Чешской Республики

Чешский технический университет, Прага
L. Musilek

Университеты должны учитывать и реагировать на потребности промышленности, ориентированной на развитие высоких технологий. Подача совместных заявок на гранты, непосредственная поддержка предприятиями прикладных исследований, привлечение студентов к выполнению прикладных исследований, проектно-организованное обучение, все эти меры содействуют сближению деятельности университетов с потребностями промышленных компаний. В данной статье представлен краткий обзор мер, направленных на содействие развитию научно-исследовательского сотрудничества между университетами и предприятиями Чешской Республики.

Ключевые слова: прикладные научные исследования, технические университеты, промышленные компании, сотрудничество, поддержка в Чешской Республике.
Key words: applied research, technical universities, industrial companies, cooperation, support in the Czech Republic.

1. Введение

Традиционная модель промышленной компании претерпела значительные изменения за последние десятилетия. «Динозавры» тяжелой промышленности потеряли главенствующие позиции, уступив лидерство компаниям, занимающимся созданием высоких технологий. Реакция университетов должна последовать незамедлительно как в области инженерного образования, так и научных исследований. Если же этого не произойдет, существует реальная опасность того, что технические университеты уступят свои позиции другим формам образования, предприятиям, различным частным школам и курсам, которые предлагают обучение адаптированное под специфические нужды промышленных компаний.

Прикладная научно-исследовательская работа должна составлять основу деятельности профессорско-преподавательского состава и университетов в об-

ласти техники и технологий, что также должно отражаться и в образовательной сфере. Если потребности промышленности учитываются, то появляется возможность финансового пополнения ограниченных бюджетов университетов, но, что более важно, такая мера может существенно расширить спектр тем научных проектов, к выполнению которых могут быть привлечены способные студенты. Это позволит сделать инженерное образование приближенным к реальной жизни и подготовить выпускников, способных «плыть в водах» практической инженерной деятельности.

2. Проблема взаимопонимания между университетами и предприятиями

Ожидания компаний и научных учреждений относительно самих исследований и их результатов часто отличаются. Университеты, как правило, предпочитают долгосрочные фундаментальные исследования с гарантированным стабильным финансированием. Во многих

странах, и в Чехии в том числе, такие исследования оцениваются по количеству публикаций, импакт-фактору журналов, в которых публикуются их результаты, ряд цитат и H-индексу их исполнителей. Количество кандидатов на Нобелевскую премию среди сотрудников или выпускников может расцениваться как значительный вклад в престиж университета. Однако ни один из этих критериев не интересен промышленным предприятиям.

Промышленные предприятия в целом не заинтересованы в теме научных результатов с долгим путем от стадии исследования до практического применения. Они живут в условиях жесткой конкуренции и, следовательно, должны обновлять свои продукты как можно быстрее, поэтому им необходимо получать практически применимые результаты раньше, чем это сделают их конкуренты. Экономические аспекты предлагаемых инновационных решений также играют решающую роль. Руководству необходимо тщательно взвесить соотношение между затратами и выгодой, которое определяет успех того или иного продукта на рынке.

Эти часто противоречивые подходы приводят к тому, что найти общий язык между промышленной компанией и академическим сообществом бывает трудно. Что же делать с этим несоответствием? Подход технических университетов к выполнению исследований (медленно) меняется. Они понимают, что, хотя фундаментальные исследования – это престижно, интересно и важно, они должны расширить свою исследовательскую деятельность в направлении прикладных исследований, разработок и инноваций. Поле для совместной работы с промышленностью открывается (также медленно). Необходимый шаг в этом направлении – расширить критерии оценки университетов, и в особенности инженерных отраслей в университетах. Они не должны быть основаны исключительно на факте публикации. Соглашения с промышленностью, патенты, прототи-

пы и функциональные устройства, оригинальное программное обеспечение, написанное для нужд информатизации и автоматизации на промышленных предприятиях должны на равных считаться престижными (значимыми) результатами.

Обычная оценка недавних выпускников их будущими работодателями также связана с ориентацией университета на фундаментальные и прикладные исследования. Часто недовольства от руководителей промышленных компаний в их адрес звучат так: они очень хороши в теории, математике, а иногда и в области информационных наук, но они не готовы к практической жизни. У них есть недостатки в общении и практическом опыте, а готовность решать сложные нетривиальные задачи не так высока, как хотелось бы.

3. Пути сотрудничества

Пути сотрудничества между университетами и промышленными компаниями многочисленны и варьируются от простой «охоты за головами» и предложения рабочих мест для выпускников, до серьезных совместных исследований и образовательного сотрудничества. Рассмотрим их кратко.

Охота за головами имеет две формы: первая представляет собой рекламирование работы в стенах университета, ярмарках вакансий и т.д. Это полезно для студентов и выпускников, однако не приносит почти ничего самому университету. Более сложный способ поиска хороших выпускников заключается в участии студентов в совместных проектах, и на более высоком уровне, в работе в совместных лабораториях. Компании и другие внешние учреждения могут назначать темы студенческих научных работ и диссертаций на разных курсах: от бакалавра до аспиранта, что приводит к расширению возможных тем проводимых исследований и предполагает совместное руководство работой представителем университета и внешнего учреждения. Задачи исследования

подобраны таким образом, чтобы на практике помочь студентам понять реальные проблемы в профессиональной области, и, кроме того, студенты часто находят будущее место работы и соответственно лучше для него подготовлены. Предварительным условием для достижения этой цели является необходимость изменить старомодные взгляды, как некоторых представителей академического сообщества, так и некоторых руководителей промышленных компаний.

Наиболее прямой формой научного сотрудничества является передача некоторой исследовательской работы от компании университету. Такие исследования должны быть и обычно узко ориентированы на ту или иную проблему, которая не может быть решена с помощью собственного потенциала исследований и возможностей компании. Если такой подход является частью более широкого сотрудничества между обоими учреждениями, то это не только содействует пополнению бюджета университета, но и повышению уровня практических способностей профессорско-преподавательского состава. Тем не менее, из-за ограничений по времени часто не представляется возможным использовать такую работу в качестве темы для диссертаций студентов. Кроме того, в некоторых компаниях наблюдается негативная тенденция: во избежание оплаты накладных расходов университету они заключают договор непосредственно с сотрудниками университета. В тоже время не с лучшей стороны проявляют себя университеты: они часто устанавливают настолько высокую цену накладных расходов, что делает их не конкурентоспособными на рынке.

Прямые формы сотрудничества могут относиться также к образовательной деятельности. Привлечение внешних преподавателей из различных учреждений, в том числе промышленных предприятий, способствует повышению качества читаемых курсов, что особенно важно для продвинутых студентов.

С другой стороны, компании могут попросить реализовать для них курсы повышения квалификации в соответствии с их потребностями. Тем не менее, университеты, как правило, более открыты к таким формам сотрудничества, чем компании, поскольку образовательная деятельность является одной из их главных задач. Временное высвобождение работников от своих рабочих задач из-за их участия в жизни университета в качестве преподавателей дисциплин или в качестве студентов на курсах повышения квалификации иногда вызывает проблемы в тех компаниях, где руководители больше ориентированы на получение сиюминутной прибыли, чем на инвестирование в развитие.

Совместные лаборатории университетов и технологически продвинутых компаний, вероятно, лучший способ сотрудничества, который является долговечным и выгодным для обеих сторон. Они представляют собой полезную материально-техническую базу для совместных проектов, а более весомые финансовые возможности компании позволяют хорошо оснастить лаборатории современными измерительными приборами и устройствами. Компании получают свою пользу: студенты ознакомились с компанией и ее продукцией и, как правило, отдают предпочтение им в своей будущей работе.

И, наконец, совместные грантовые проекты являются основным инструментом для поддержки совместных исследований университетов и промышленных предприятий государственными органами из средств государственного бюджета во многих странах, включая Чехию. Специализированные грантовые агентства обычно работают таким образом, в некоторых случаях, подчиняясь различным министерствам, а в некоторых случаях остаются независимыми и подчиняются непосредственно правительству. Чешская Республика имеет два основных грантовых агентства, Грантовое Агентство Чешской Республики (ГА ЧР),

которое поддерживает фундаментальные научно-исследовательские проекты, а также Технологическое Агентство Чешской Республики (ТА ЧР), поддерживающее прикладные исследования и инновации. Остановимся на изучении работы Технологического Агентства Чешской Республики в качестве хорошего наглядного примера.

4. Технологическое Агентство Чешской Республики и сотрудничество между университетами и промышленностью

Миссия ТА ЧР сформулирована в его документах [1] следующим образом: «Технологическое Агентство Чешской Республики (ТА ЧР) является основной организацией, которая реализует государственную политику в сфере прикладных исследований, разработок и инноваций. Миссией ТА ЧР является создание и внедрение эффективной и прозрачной системы прикладных исследований, разработок и поддержки инноваций в целом. ТА ЧР участвует в концептуальной ориентации и создании научно-исследовательской среды ЧР, в подготовке национальной политики в области исследований, разработок и инноваций, создает стратегические документы в области прикладных исследований, разработок и инноваций и реализует ключевые программы в этой области, в частности, на основе национальных приоритетов в области научных исследований и разработок. Агентство проводит анализ результатов и данных, полученных от своей деятельности, и использует их для нужд дальнейшего выполнения прикладных исследований, разработок и инноваций. Агентство поддерживает и развивает международное сотрудничество с партнерскими учреждениями в области прикладных исследований. ТА ЧР сотрудничает при подготовке программ с другими секторами и организациями, поддерживающими область прикладных исследований, разработок и инноваций и способствует развитию его деятельности путем эффективного сотрудничества

между научно-исследовательскими организациями и вносит свой вклад в достижение стратегических экономических и социальных целей Чешской Республики при соблюдении принципов устойчивого развития».

Анализируя программы ТА ЧР для поддержки прикладных исследований, разработок и инноваций, мы можем заметить, что они предоставляют широкие возможности для реализации совместных проектов промышленных предприятий и научно-исследовательских институтов (в соответствии с законодательством Чешской Республики университеты относятся к научно-исследовательским институтам), а по правилам некоторых из сотрудничества является обязательным условием.

Программа ALPHA была очень интересна техническим университетам, поскольку она направлена на поддержку прикладных исследований и опытно-конструкторских разработок, особенно в области передовых технологий, материалов и систем, энергетических ресурсов и защиты, создания среды и устойчивого развития транспорта. Результаты программы: патенты, опытная эксплуатация, проверенные технологии, результаты с правовым статусом, то есть полезные модели, промышленные образцы, технические реализованные результаты, то есть прототипы, функциональные пробы, сертифицированные методики и процедуры, карты с выдачей экспертного контента и программного обеспечения [2]. Тем самым демонстрируется необходимость признанных результатов с точки зрения оценки эффективности проектов и потребность сотрудничества академической сферы с промышленностью. Это может быть весьма не привычно для некоторых научно-исследовательских отделов в университетах, для которых публикации в научных журналах с высоким импакт-фактором являются наиболее частым и наиболее приемлемым итогом работы. Программа ALPHA заканчивается в 2016

году, на смену ей приходит похожая программа Epsilon, которая будет действовать в течение последующих 5 лет. Расходы научно-исследовательских институтов, включая университеты, могут быть покрыты полностью за счет гранта, в то время как промышленные предприятия должны обеспечить финансирование и внести свой вклад от 20 до 75% (в зависимости от их размера и характера проекта) из своих собственных источников.

Подобные условия существуют и в других программах. Программа Центры компетенции поддерживает создание и функционирование крупных (виртуальных) центров для исследований, разработок и инноваций со многими организациями в качестве участников. Обязательным является участие в консорциуме, по крайней мере, одной исследовательской организации, поэтому для университетов открываются широкие возможности участия. Основной упор делается на инновационный потенциал проектов и устойчивости программы исследований Центров компетенции.

Программа GAMMA на один шаг ближе к насущным потребностям предприятий, поскольку она направлена на поддержку проверки результатов прикладных исследований и опытно-конструкторских разработок, с точки зрения их практического применения и подготовки к последующему коммерческому использованию. Она состоит из двух подпрограмм: в рамках подпрограммы 1, грантополучателями могут быть только научно-исследовательские организации, промышленные предприятия выступают в роли партнеров. Подпрограмма 2 направлена на поддержку проектов, задачей которых является непосредственная коммерциализация достигнутых результатов. Грантополучателями могут быть только предприятия, научно-исследовательские организации присутствуют только в качестве участников проекта.

Другие программы весьма специфичны: основная цель программы OMEGA –

укрепление научно-исследовательской деятельности в области прикладных социальных наук. Поэтому соответствующие результаты адаптированы к этим наукам. Университеты могут принять участие в этой программе, однако это имеет второстепенное значение для инженерной области. Программа BETA ориентирована на конкретные темы и вопросы, которые интересны государственным органам в области научных исследований и могут быть финансированы через государственный заказ. И, наконец, программа DELTA поддерживает взаимное сотрудничество с аналогичными ТА ЧР зарубежными учреждениями и компаниями в рамках соглашений. Программа ориентирована только на ряд выделенных стран, участие в ней возможно, но вызывает интерес не у всех университетов.

Программы ТА ЧР являются полезными инструментами для укрепления прикладных исследований, разработок и инноваций в Чешской Республике, а также для содействия взаимному сотрудничеству университетов, и особенно технических университетов и инженерных факультетов с промышленными предприятиями. Тем не менее очевидны три серьезных недостатка в этой системе. В первую очередь, чешская наука испытывает огромный дефицит финансирования проектов из программ ТА ЧР. Бюджет ТА ЧР ниже, чем хотелось бы, и не позволяет добиться желаемого уровня успеха. Вторая проблема является более или менее общей для большинства грантовых конкурсов, особенно для тех, в которых принимают участие организации с различным правовым статусом. Правила должны соответствовать правовым системам всех типов организаций, которые являются грантополучателями, и, следовательно, административная нагрузка в проектах огромна. И, наконец, как и во многих грантовых конкурсах, существенной проблемой является то, что многие рецензенты выбираются из базы данных специалистов. Не исключена ве-

роятность того, что отдельный рецензент может быть более требовательным, чем другие, или даже, что он имеет какое-то отношение к конкурирующей компании, и поэтому низко оценивает проект. И поскольку вероятность успеха невелика, то один отрицательный отзыв обычно означает, что проект не имеет шансов на поддержку и финансирование.

Кроме того, некоторые Чешские министерства имеют свои собственные программы поддержки прикладных исследований и разработок (например, Министерство промышленности и торговли, Министерство культуры, Министерство охраны окружающей среды). Некоторые формы сотрудничества могут быть поддержаны программами, финансируемыми из европейских фондов, но большая часть государственной поддержки прикладных исследований, разработок и инноваций осуществляется через ТА ЧР. Для лучшего понимания картины, бюджет ТА ЧР в 2015 году составил почти 3 млрд крон (около 110 милн евро), при этом 1 125 904 700 крон, то есть более одной трети этого бюджета, была передана в виде грантов для университетов.

5. Выводы

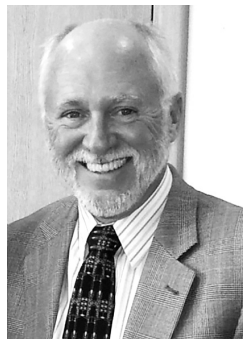
В современном мире высоких технологий, технические университеты с амбициозными инженерными программами должны играть все более важную

роль. Тем не менее, молодое поколение больше интересуется гуманитарными науками. Большая доля подготовки «менеджеров для всего и сразу» стала характерной чертой даже для некоторых факультетов и университетов, специализирующихся в области экономики и управления. При этом рынок труда иногда испытывает трудности в их «потреблении». Опережающее инженерное образование должно вызывать больший интерес выпускников вузов. Усиление сотрудничества в области исследований с промышленностью, может способствовать созданию более высококвалифицированных и хорошо оплачиваемых рабочих мест и помочь техническим университетам убедить потенциальных клиентов, то есть молодых абитуриентов в привлекательности и пользе инженерного образования.

Тем не менее, ключевая роль академического сообщества заключается в том, что оно является важным фактором продвижения вперед промышленных технологий и повышения качества жизни. Не говоря уже о том, что вместе с тем повышается уровень практических компетенций в университетах, пополняется бюджет, происходит оснащение лабораторий с современным оборудованием, программным обеспечением и методами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Strategy of the Technology Agency of the CR STRATA 2020 – from ideas to applications [Electronic resource] // Technology agency of the Czech Republic: site. — [Praha, cop 2016]. – URL: https://www.tacr.cz/dokums_raw/urednideska/strata2020_en.pdf, free. – Tit. from the screen (usage date: 14.05.2016).
2. ALPHA programme [Electronic resource] // Technology agency of the Czech Republic: site. — [Praha, cop 2016]. – URL: <https://www.tacr.cz/index.php/en/programmes/alfa-programme.html>, free. – Tit. from the screen (usage date: 14.05.2016).



P.A. Sanger

УДК 378

Ключевое взаимодействие между промышленностью и академическим сообществом для создания междисциплинарных реальных студенческих проектов

Университет Пердью, США
P.A. Sanger

Глобальная экономика, в которой живут и действуют инженеры, постоянно изменяется и эволюционирует. Требования к инженерам сегодня включают не только наличие обширных технологических знаний, но также предполагают, что они осознают как применить эти знания для решения реальных проблем. Для этого инженерное образование должно выходить за рамки академического сообщества и обращаться к промышленности. Реальный опыт, которым должны владеть студенты технических специальностей, приходит со стороны промышленности, а не со стороны университетской среды, более ориентированной на исследовательскую деятельность. Данная статья рассматривает доступные пути для развития и расширения взаимодействия между университетом и промышленностью и, в частности, описывает подход, усиленно внедряемый в США, с включением в процесс обучения итоговых междисциплинарных годовых проектов, спонсированных и инициированных работодателями, и реализуемых на последнем году обучения.

Ключевые слова: междисциплинарный подход, инженерное образование, университет/промышленность взаимодействия.

Key words: interdisciplinary approach, engineering education, university/industry relationship.

Вовлечение работодателей в образование. У промышленности и университетов существует несколько путей для построения тесного взаимодействия друг с другом:

1. Коммерциализация интеллектуальной собственности и технических разработок вузов представителями промышленности.

2. Совместные исследования, спонсированные либо представителями промышленности, либо внешними организациями, такими как государственные органы.

3. Участие экспертов от промышленности в образовательном процессе вуза в качестве наставников или приглашенных лекторов.

4. Поддержка обновления лабораторий и ресурсной базы университетов.

5. Организация практик студентов в промышленных компаниях.

6. Разработка проектов для студентов на протяжении всего периода обучения, поддерживающих учебный процесс.

В двух последних категориях включение в учебные планы технических специальностей реальных проектов и опыта, исходящего со стороны работодателей, создает уникальное и неопенимое улучшение образовательного опыта. В частности, включение проектов в учебные планы поддерживает педагогическую философию проектно-организованного обучения (PBL – Project-Based Learning). PBL – одна из современных образовательных технологий, внедряемая универ-

ситетами во всех частях мира с целью подготовки инженеров, способных быть практико-ориентированными, способными решать реальные проблемы инженерии, которые требуются промышленности, которые требуются промышленности. Данный педагогический подход существенно проработан и рецензирован широким кругом экспертов [1, 2, 3].

В зависимости от учебных планов и экономического климата PBL внедряется с помощью различных методов. Важнейшие особенности проектов, реализуемых в рамках проектно-организованного обучения, заключаются в том, что проекты становятся центральным, а не вспомогательным элементом образовательного курса: они сфокусированы на остром вопросе, они требуют преобразования полученных знаний, они в большой степени подконтрольны студентам и, в конце концов, они решают реальные проблемы [1]. Одним из крайне успешных подходов является отбор проектов, обладающих высокой ценностью для местной промышленности. Спонсорская поддержка со стороны работодателей вовлекает промышленность в образовательный процесс жизненно важным коллегиальным образом: проекты представляют собой поиск решений реальных проблем производства, наставники со стороны промышленности являются практикующими экспертами в области инженерии, и полученные от этих проектов средства поддерживают инфраструктуру университета, необходимую для реализации успешных проектов.

Проекты, реализуемые в рамках PBL программы, могут внедряться в учебные планы на разных стадиях, но следующие три подхода являются наиболее распространенными: 1) соревновательные проекты демонстрационного типа, обычно не инициированные работодателями, а создаваемые с педагогическими целями воспитать и апробировать проектные навыки; 2) целенаправленные проекты по отдельным дисциплинам, реализуемые в рамках конкретных учебных курсов; 3) междисциплинарные итоговые проекты, реализуемые на последнем году обу-

чения или на старших курсах, нацеленные на решение комплексных проблем производства, не имеющие единственного готового решения.

Третий тип проектов рассматривается в следующих разделах статьи и демонстрирует ключевую роль промышленности и представителей академического сообщества в подготовке инженеров к сложностям глобального мира.

Междисциплинарные проекты последнего года обучения по запросам работодателей. Одним из наиболее весомых примеров промышленных проектов, являющихся одновременно и экономическими двигателями регионального развития, и стимулами для получения профессионального опыта студентами, является междисциплинарный курсовой проект, реализуемый на старших курсах (или проект последнего года обучения). Во многих университетах такой проект объединяет и синтезирует все результаты обучения студента инженерной специальности, применяя их к решению комплексных реальных проблем. Курсовой проект, реализуемый в рамках программы Школы инженерных технологий Университета Пердью (SoET) на выпускном, обычно четвертом году обучения, комбинирует принципы проектного менеджмента, разработки новых продуктов, и формированию междисциплинарных студенческих команд. Целью проекта является «производство» выпускников инженерных специальностей, которые будут открыты для новых идей, будут чувствовать себя комфортно в среде с различными дисциплинами, и смогут развивать многообещающие идеи в реальные бизнес-предложения. Взаимодействие с местными работодателями создает возобновляемый поток реальных проектов, спонсируемых региональной промышленностью, для создания междисциплинарных проектов, позволяющий командам иметь возможность выбора тем и быть вовлеченными в жизнь региона.

Основными типами выпускного курсового проекта являются следующие:



- **Проекты с открытым решением**, означающие, что у спонсора не должно быть определенного подхода к решению проблемы, его должны выработать студенты. Одной из задач такого проекта является привлечение студентов к определению требований и содержания проекта, затем к работе с неясностями и неопределенностью, исходящими от необходимости рассмотреть различные возможности, к выбору способа решения проблемы, основанного на передовых знаниях, доступных на момент выбора, и к реализации проекта. Это проект, в котором никто не знает верного ответа – ни преподаватель, ни наставники, ни сами заказчики. Студентам необходимо решить все эти проблемы.
- **Комплексные и междисциплинарные проекты**, требующие командной реализации и эффективного взаимодействия между различными дисциплинами. В прошлом выпускные проекты были индивидуальными научно-исследовательскими/проектными работами. Однако в реальном мире инженеры редко действуют в изоляции, и, таким образом, междисциплинарный опыт командной работы является неотъемлемой частью проектной деятельности.
- **Неизвестный элемент**, требующий от студента действия в качестве **самоуправляемого обучающегося**. Даже если определенный тип программного обеспечения или технология, или прибор не рассматривались в рамках какого-либо из предметов, это не означает, что студент не может изучить вопрос самостоятельно, связаться или переговорить с экспертами, в том числе с поставщиком, по данному вопросу и компетентно применить новый элемент.

Итоговые проекты призваны обеспечить студентам возможность макси-

мально интегрировать и синтезировать их образование. Студенческие команды должны решать реальные проблемы в реалистичной среде. Проводится обучение общепризнанным инструментам проектного менеджмента, предполагается их применение в рамках реализации проекта – эти инструменты включают в себя определение состава и объема работ, матрицы требований, процедуры количественного отбора, мозговой штурм и сортировку по приоритету, анализ режимов и эффектов отказа, и планирование тестов. Для данных проектов разработана и применяется концепция учебного расписания, формируемая на основе рабочего плана, основанного на структуре работ и взаимозависимости задач, которые определены графиком Ганта. Применяются стандартные процедуры оценки проекта, посредством которых проект проходит шесть стадий и рубежных отметок: проектная заявка, разработка концепции, предварительный дизайн проекта, критическая оценка дизайна проекта, и, наконец, создание и тестирование, охватывающие весь учебный год. На каждой рубежной отметке разрабатываются презентации, подготавливается письменный отчет и оценивается вклад каждого участника команды на основе применения инструмента оценки своими коллегами. Каждую команду сопровождает, как минимум, один инструктор по дисциплине, кафедральный наставник и наставник со стороны производства, сохраняя при этом условие того, что проектом владеют и управляют, организуют и выполняют студенты. Задача наставника – направлять студентов, а не руководить ими. В некоторых случаях требуется вмешательство со стороны наставника для корректировки направления проекта [5].

Центральная роль инициатора (спонсора) со стороны промышленности. Первая и самая важная обязанность спонсора – предоставлять идеи для проектов, которые являются ценными для компании и, в то же время, допускают определенную степень незавершенности.

сти. В университете Пердью спонсорам предлагается вносить определенную плату за каждый проект. В то время как этот взнос играет важную роль в поддержке инфраструктуры, обеспечивающей успешность проектов, второй и ничуть не менее важной ролью таких взносов является гарантия того, что проект, представленный спонсором, действительно является для него важным. Основываясь на опыте автора, простой запрос сделать взнос любого размера способствует генерированию стоящих проектов. Проще говоря, ни у студентов, ни у наставников нет времени, которое они могли бы потратить на проекты, которые не интересуют спонсора.

Памятуя о взносе, важно четко донести до спонсора, что ожидать идеального результата, однако, не стоит. Это учебная задача. Студенты сами управляют проектом. Они должны иметь возможность ошибаться и оправдаться от ошибок. Таким образом, финальный результат может отличаться от ожидаемого, может не быть завершенным продуктом или процессом. Эти проекты, по своей сути – студенческие проекты, и ошибки являются неотъемлемым элементом для улучшения учебного процесса. Несмотря на это, у проекта имеется четкая и непреклонная дата завершения, а именно, окончание обучения студента. Продление проекта невозможно вне зависимости от того, насколько плох результат. В конце семестра проект завершается, и результаты остаются такими, какие они есть. Университет должен играть важнейшую роль в управлении ожиданиями спонсоров как во благо студентов, так и во благо самих спонсоров. Некоторые спонсоры не готовы принять такой расклад и, соответственно, не подходят на роль участников данной программы. Учитывая вышесказанные аспекты, стоит всегда прогнозировать, что компетентный технический прогресс и исследовательские возможности решений осуществляются и документируются студентами.

Выбор подходящих проектов. Принимая во внимание данные условия, ка-

кие производственные проекты станут хорошими проектами? У большинства компаний больше проблем в их списке проектов по развитию, чем ресурсов, навыков и талантов для их разрешения. Зачастую не происходит никакого прогресса в решении некоторых проблем даже десятилетней давности; а ведь часть вопросов с более низкой приоритетностью являются важными, и, соответственно, могут стать прекрасными и перспективными выпускными проектами. Для того чтобы обойти бюрократические и другие трудноразрешимые проблемы, целенаправленно отбираются те проекты, которые предупреждают необходимость разглашения конфиденциальной информации компании команде проекта, а также проекты, которые преднамеренно нацелены на создание новой интеллектуальной собственности и патентов. Для таких проектов компания и университет могут вступить в контрактные отношения и совместные исследовательские проекты, независимо от программы итоговых проектов, описанной выше в статье.

Некоторые компании считают крайне полезным использование выпускных проектов как инструмента для проработки высоко рентабельных подходов, которые в обычной практике были бы признаны слишком рискованными для внедрения в рамках стандартных проектов компании. Так как выпускные итоговые проекты по своей сути не призваны решать ключевые проблемы компании, такие высоко рискованные подходы могут быть изучены на примере итоговых проектов с возможностью дальнейшего их применения компанией в случае, если в ходе реализации проекта будут выявлены оправданные подходы.

Некоторые компании также подчеркивают важную роль выпускных итоговых проектов для программ повышения квалификации персонала компании. Большая часть инженерных профессиональных программ повышения квалификации сфокусирована на управлении проектами. Малые усилия отводятся на

развитие у сотрудников педагогических навыков, навыков наставника. Наставничество разительно отличается от управления. И, в то же время, одной из крайне важных ролей управленца является наставничество своих подчиненных и коллег. Выступая в роли наставника выпускного итогового проекта, перспективные кандидаты в менеджеры компании получают возможность развить свои педагогические навыки в рамках «безопасной» деятельности.

Некоторые реализованные проекты представлены в табл. 1.

Как видно из таблицы, темы проектов варьируются от исследования новых технологий, проектирования и апробирования альтернативных технологий в области энергетики, до конструирования оборудования по автоматизации производства.

Суммируя вышесказанное, участие в выпускных итоговых проектах обеспечивает следующее:

- Студенты получают опыт работы в реальных инженерных условиях.
- Компании обеспечивают себе прогресс по пренебрегаемым, но важным проектам.
- Компании и студенты получают возможность оценить друг друга на предмет потенциального трудоустройства.
- Компании получают возможность создавать готовых к профессиональной деятельности инженеров, отвечающих их потребностям.

Международные межкультурные проекты. Несмотря на то, что вышеописанные проекты весьма трудозатратны, они не дают студентам возможность понять всю сложность взаимодействия с людьми различных культур, то есть работы в глобальном обществе.

Чтобы ответить на эту дополнительную потребность, в рамках программы Школы инженерных технологий Университета Пердью (SoET) были разработаны международные итоговые проекты [5]. Для международных итоговых проектов ресурсы и содержание курсов расши-

рено и включает историю, лингвистику, психологию и многие другие социальные науки, которые естественным образом встраиваются в контекст и являются важными для успешности проекта.

Такие международные итоговые проекты построены на базе существующей, спонсируемой производством программы междисциплинарных итоговых групповых проектов, но отличаются от нее в некоторых аспектах. В международных проектах половина команды студентов – это студенты из университетов, расположенных вне США. Вся команда работает над проектом, предложенным компаниями с глобальным присутствием как в США, так и в непосредственной близости к зарубежным университетам. Большая часть глобального проекта выполняется с применением полного спектра инструментов электронной коммуникации, таких как электронная почта, скайп, блоги. Коммуникация посредством данных инструментов может быть затруднительной при взаимодействии различных культур. Итоговый план реализации включает в себя минимум 2 поездки команды и ее наставника в университет-партнер. Обычно такие поездки длятся 10 дней, включая оба выходных. Большая часть рабочей недели посвящена интенсивной проектной работе. В идеале первая из таких поездок происходит на ранней стадии проекта и позволяет принять концепцию проектного решения и определить рабочие задания и зоны ответственности. Вторая поездка – это обычно фаза интеграции итоговых разработок. Каждая поездка включает культурный аспект – мероприятия, характерные для принимающей страны. Например, в США такие поездки включают посещение игры в американский футбол и местных достопримечательностей или такие мероприятия, как катание на лыжах, турпоходы, посещение музеев, и т.д. в зависимости от местности. С целью укрепления взаимосвязи между командами, студенты принимающей команды отвечают за трансферы и расселение команды, которая прибывает

Таблица 1. Итоговые проекты последнего года обучения, выполненные в 2015-2016 учебном году в Политехническом институте Пердью

Спонсор	Тема
General Motors	Высокоскоростные системы технического зрения для исследования цепей
Subaru	Решения для ошибок при трансфере машин
GE Aviation	Автоматическое средство удаления полиэтиленовой пленки
GE Aviation	Микроприспособление высокой точности для установки СМС насадки
GE Aviation	Переносное беспроводное считывающее устройство
GE Aviation	Автоматизированный механизм загрузки EMD электродов для изготовления лопасти турбины
GE Aviation	Проверка точности установки комплектующих авиационных двигателей
First Build	Управление кухонной вытяжкой с LED подсветкой при помощи жестов
First Build	Технологии в рамках закона «О защите прав граждан США с ограниченными возможностями»: идеи для применения
Power Sys	Демонстрация работы автономной энергосистемы для системы освещения парковки
Kimball International	Переработка дизайна планшетного стола и системы зарядки
Caterpillar	Обнаружение протечек дизельных двигателей
Caterpillar	Обеспечение надлежащей установки масляного радиатора и водяного коллектора
John Deere	Разработка анимированной карты отключения электричества
John Deere	Разработка системы камер для поддержки работы станции комплектации с использованием робота Baxter
Internafn Idea	Регулятор расхода воды на основе закона идеального газа для контроля системы отопления
Molex	Коммерческая система инфракрасных камер для мониторинга состояния посевов
Biowall	Автоматизированная оценка состояния растений/воды
Eaton (Штамповка)	Автоматизированный парашют для позиционирования и измерения деталей горячих частей двигателя
Eaton (Сборка сцепления)	Совершенствование линии сборки
Eaton (Сборка сцепления)	Мелкие и крупные контроллеры сцепления спин коробки: сбор информации и отчетность
Eaton (Шланги и фурнитура)	Модификация строгального аппарата
Eaton (Шланги и фурнитура)	Устройство для оформления бирок
Fiat Chrysler Automobiles	Управление активами с применением Rfid технологии отслеживания
Международные проекты	
UTEC	Коммунальные услуги: освещение и отопление для удаленной деревни в Андах
Northrop Grumman UTEC	Доступ к интернету для удаленной деревни в Андах
GUT/Flextroncs	Автоматизированная проверка собранных печатных и радиочастотных электронных плат
GUT	Соревнования суден на солнечных батареях в Амстердаме
Stryker/ Нидерланды	Новый принцип ухода за пациентами
Lenze Corp	Терморегулирование и контроль технического состояния приводных двигателей

с визитом. Вместо размещения в отелях члены приезжей команды живут со студентами принимающей команды, либо с преподавателями. Последняя особенность подходит не для всех стран. Однако там, где применялась подобная схема расселения, она пользовалась большой популярностью среди студентов, сокращая расходы спонсорской организации, но, главное, обеспечивая гостям подлинный культурный опыт и развивая построение личных контактов между представителями разных культур. На рис. 1 и 2 представлены два проекта, выполненные в 2014-2015 учебному году.

На рис. 3 отмечены площадки, на базе которых проходили международные проекты, а также те площадки, которые в данный момент развиваются в Австралии, Южной Америке и Европе.

Обратная связь со стороны студентов и спонсоров. Отзывы со стороны промышленных спонсоров высоко по-

ложительны, с 60 процентами положительного отклика. В некоторых случаях проблемы, которые имели место на заводе на протяжении последних 30 лет, наконец, нашли свое решение. Обратная связь со стороны студентов весьма непостоянна от отличных отзывов до низких рейтингов. После проведенных интервью определено, что низкие оценки основываются на том, что данные проекты требуют больших трудозатрат, больше работы, чем в рамках обычного курса, где домашние задания и тесты являются индикаторами успеха. Кроме того, необходимость работать в команде и зависимость от нее в реализации проекта расстраивает некоторых студентов, особенно тех студентов, кто успешно себя проявлял в рамках традиционной структуры учебного плана и мог самостоятельно осуществлять учебную деятельность. Прослеживаются и следующие закономерности: студенты, которые

Рис. 1. Целью проекта Lenze было проектирование, конструирование, и тестирование системы двигателей, вмещающейся в цилиндрическую форму: оригинальная система слева и модифицированная система справа.

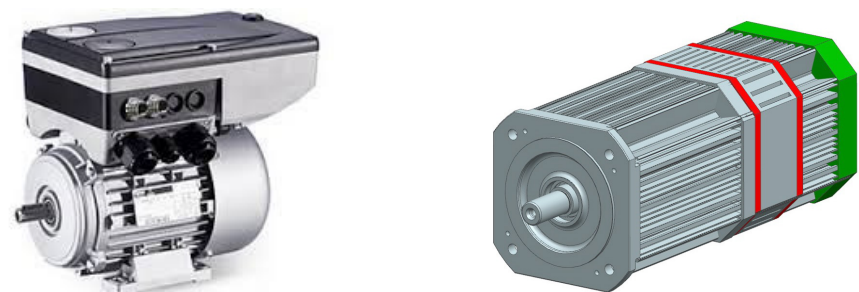


Рис. 2. Проверка заклепки сцепления, произведенная с помощью Анализа изображения (Image Analysis) для корпорации Eaton Corp

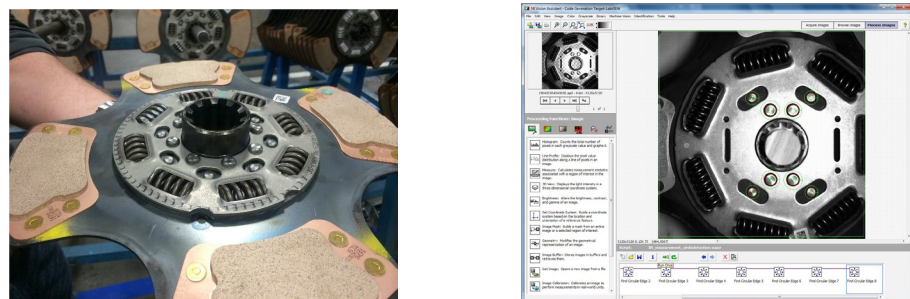
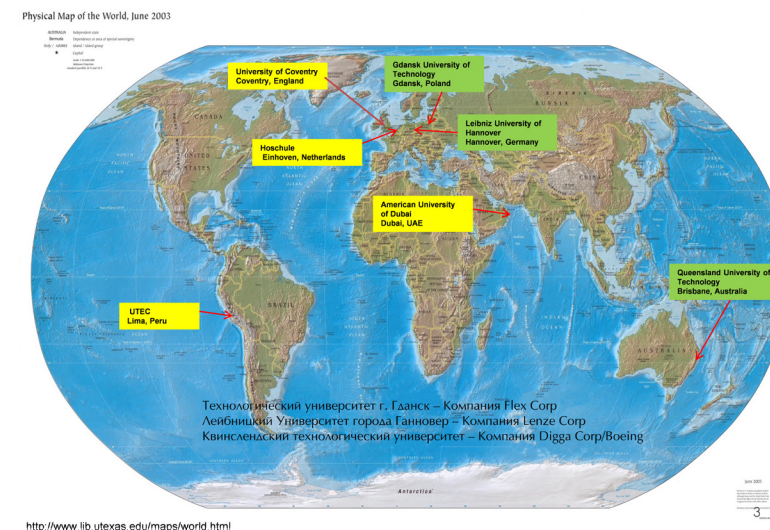


Рис. 3. Площадки по всему миру, где международные итоговые проекты последнего года обучения имели место быть или находятся в разработке (карта заимствована с www.lib.utexas.edu/mnps/world.html)



возвращаются в университет спустя несколько лет профессионального опыта, комментируют, что им не совсем нравился курс в момент его изучения, но в ретроспективе это был лучший курс, в рамках которого им приходилось готовиться к реалиям рабочей деятельности. «Вы были правы» часто звучит не без сожаления.

Заключение. Промышленность играет насыщенную роль в подготовке таких

инженеров, которые смогут эффективно действовать в реальных условиях, решая реальные проблемы. Проекты и производственные практики, представленные со стороны промышленности, являются частью общей картины, необходимой для подобной подготовки. Международные проекты добавляют элемент сложности взаимодействия различных культур в напряженную динамику группового проекта.

ЛИТЕРАТУРА

1. Thomas, J.W. (2000) "A Review of Research on Project-Based Learning", http://w.new-technetwork.org/sites/default/files/news/pbl_research2.pdf.
2. Helle, L., Pdivi, T. and Erkki, O. (2006) "Project-based learning in post-secondary education—theory, practice and rubber sling shots", Higher Education, vol. 51(2), pp. 287-314.
3. Bell, S. (2010) "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future", The Clearing House, vol. 83(2), pp. 39-43
4. Sanger, P.A. "Integrating project management, product design with industry sponsored projects provides stimulating senior capstone experiences", International Journal on Engineering Pedagogy, vol 1(2), 2011.
5. Sanger, P. "International student teams solving real problems for industry in senior capstone projects", 2014 SEFI conference, Birmingham, England, in press, 2014.

Обучение студентов в виртуальной среде профессиональной деятельности на примере междисциплинарного тренинга

Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
В.С. Шейнбаум, П.В. Пятибратов, М.С. Хохлова,
Д.В. Гришин, А.А. Пельменёва

В РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина разработана и успешно развивается технология обучения студентов в виртуальной среде профессиональной деятельности. Обучение проводится в форме тренингов для междисциплинарных групп студентов, в рамках которых имитируется реальная проектная и производственная деятельность специалистов. В статье приводится пример одного из тренингов.

Ключевые слова: междисциплинарное обучение, тренинг, виртуальная среда профессиональной деятельности, профессиональные стандарты.

Key words: interdisciplinary learning, training, virtual environment for professional activities, professional standards.

В индустрии знаний, доминирующей отрасли в экономике стран – лидеров научно-технического прогресса, роль одного из системообразующих институтов берут на себя университеты. Ставший уже классическим пример – Кремниевая долина и Стэнфордский университет, ее alma mater.

Многообразие направлений развития университетского инженерного образования в проекции на отечественную высшую школу иллюстрирует нижеследующая схема (рис. 1).

В одном из представленных направлений, а именно в создании в университете принципиально новой среды обучения – виртуальной среды современной инженерной деятельности, и реализации в ней междисциплинарных образовательных технологий – наша страна в целом и Губкинский университет, в частности, относятся к первопроходцам.

Соответствующий инновационный проект, запущенный в университете десять лет назад благодаря субсидии Минобрнауки России, точнее, его результаты были отмечены в прошедшем году

премией Правительства Российской Федерации в области образования.

Для лучшего понимания смыслов данного проекта стоит начать с того, что десять лет назад Российский союз промышленников и предпринимателей (РСПП) в союзе с Минобрнауки России выступил локомотивом перехода на новую нормативную базу в сфере квалификаций, конкретно на профессиональные стандарты (ПС). Активность и последовательность РСПП дали свои плоды: в мае 2012 года вышел известный Указ Президента страны, предписывающий форсированную (в течение двух лет) разработку восьмисот ПС. А в конце того же года Трудовой кодекс РФ был дополнен новой статьей (195-1), раскрывающей понятие квалификации и статус ПС как основного документа, определяющего требования к квалификации работников. Эти требования в ПС не сформулированы в компетентностном формате, но в неявном виде необходимые работникам профессиональные компетенции (как знания, умения и навыки) определены вполне четко. Существенно то, что эти компе-

Рис. 1. Многообразие инновационных образовательных проектов XXI века



тенции привязаны к конкретным трудовым функциям и трудовым действиям. Выступая в качестве исходного документа для создания Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС), а на их основе – основных образовательных программ (ООП) высшего образования, ПС четко определяют и модель деятельности, к продуктивному участию в которой должен быть подготовлен выпускник вуза.

Вот эту модель деятельности и оказывается возможным реализовать в той новой среде обучения, которая была определена как виртуальная среда профессиональной деятельности (ВСПД) [1]. Создавая ее в рамках вышеуказанного инновационного проекта, Губкинский университет одновременно активно подключился к разработке ПС для нефтегазового комплекса (НГК). В рамках программы развития университета как национального исследовательского были разработаны с участием ведущих работодателей НГК проекты ПС по всей тех-

нологической цепочке нефтегазового производства.

Междисциплинарные образовательные технологии (МОТ) в ВСПД реализуются в форме тренингов и используют методологию case-study [2, 3].

Ниже на примере виртуального нефтяного промысла представлен вариант одной из разработанных МОТ.

Основные элементы виртуального промысла – это:

- 3D геологическая и гидродинамическая модели месторождения;
- цифровые (компьютерные) модели технологических процессов и соответствующих технологических объектов (скважины, скважинное оборудование, оборудование системы сбора и подготовки скважинной продукции);
- объединенные в систему с помощью локальной вычислительной сети высокой производительности компьютеризированные рабочие



В.С. Шейнбаум



П.В. Пятибратов



М.С. Хохлова



Д.В. Гришин



А.А. Пельменёва

места (АРМы) специалистов различного профиля, совместно работающих на промысле: геолога, разработчика, технологов различных цехов (служб), буровика, механика, химика, эколога, экономиста, специалиста по промышленной безопасности;

- ситуационный центр принятия решений – Центр управления разработкой месторождений – ЦУРМ.

Метод обучения студентов в виртуальной среде профессиональной деятельности – имитация реальной производственной деятельности специалистов промысла – геологов, геофизиков, разработчиков, буровиков, механиков, энергетиков, промысловых химиков – в режиме online. Ее содержанием является совместный анализ реальных производственных ситуаций (кейсов), поиск и принятие, реализация решений, а также последующий мониторинг развития ситуации.

Подчеркнем еще раз: в основу данной образовательной технологии положены принципы:

- обучение через деятельность;
- междисциплинарности деятельности;
- опережающее обучение.

Рассматриваемая МОТ реализуется в рамках дисциплины «Оперативное управление промыслом», включенной как практикум дисциплины «Методология инженерной деятельности», читаемой магистрантам, в ООП магистратуры по направлениям «Нефтегазовое дело», «Технологические машины и оборудование», «Химическая технология и биотехнология», «Экономика» и «Менеджмент».

Методология Case-study предполагает постоянное обновление и пополнение используемых в обучении кейсов. Как показал опыт – это самая сложная и дорогостоящая работа во всем проекте организации междисциплинарного обучения в ВСПД.

Рассматриваемый в статье пример

приводится именно для того, чтобы проиллюстрировать это обстоятельство.

В данном контексте кейс, иначе говоря, информационная основа сценария одного из тренингов – это производственная ситуация, возникшая на вполне конкретном месторождении севера Тюменской области, состоящая в резком обводнении продукции одной из более, чем 100 добывающих скважин. Тренинг по своему содержанию должен симитировать рабочее совещание по анализу и выяснению причин сложившейся ситуации, и на него приглашаются студенты различных магистерских направлений, которые должны играть роли соответственно – главного инженера промысла, разработчика, руководителя геологической службы промысла, руководителя подрядной буровой организации, главного механика промысла.

И для проведения тренинга, прежде всего, требуется заранее обеспечить этих студентов той информацией по месторождению, которой владеют те специалисты, роли которых они выполняют. Причем в необходимой полноте и целостности. Это важнейший и ответственный этап в реализации МОТ.

Формат публикации не позволяет привести весь объем исходной информации, тем более что большая часть информации представлена в таблице EXCEL, в копиях оригиналов документов и т.д., поэтому далее приводится сокращенный набор информации.

Общие сведения и геолого-физическая характеристика месторождения

Учебное месторождение находится в Надымском районе Ямало-Ненецкого АО Тюменской области. Площадь месторождения – 322,6 км². Территория месторождения расположена в зоне северной тайги, включает в себя обособленные возвышенности и разобщенные заболоченные понижения. Зима продолжительная, морозная и снежная, лето короткое. Устойчивый снежный покров образуется примерно к середине октября и разрушается к середине мая. Сред-

негодовая температура воздуха -5,3 °С, средняя температура воздуха зимнего периода -29 °С, средняя температура июля +15,5 °С. Безморозный период составляет менее 90 дней в году. Среднегодовое количество осадков 555 мм.

На территории находятся зоны глубокого залегания вечной мерзлоты. Мерзлотный рельеф представлен буграми пучения, воронками и полями протаивания. Нижняя граница распространения многолетней мерзлоты может достигать 400 м. Гидрографическая сеть рассматриваемого района характеризуется высокой густотой. Помимо многочисленных рек, речушек и ручейков здесь наличествует множество озер.

На месторождении притоки нефти получены при опробовании из пластов: Ю₅, Ю₄, Ю₂₋₃, Ю₀, Ач₁ и Ач₂ в разведочных скважинах, но промышленная нефтеносность установлена в пластах АС₁₀ и АС_{9,3}, приуроченных к отложениям Черкашинской свиты нижнего мела.

На исследуемой территории данные отложения с продуктивными пластами АС₁₀, АС_{9,3} и АС_{9,1}, накапливались повсеместно. Общая толщина комплекса в разрезе свиты изменяется от 87 до 137 м, увеличение толщин наблюдается в западном направлении.

В составе продуктивной толщи наиболее выдержанным локальным репером является глинистый прослой, разделяющий пласты АС_{9,3} и АС₁₀. Толщина его увеличивается от 10 до 18 м в западном направлении.

Пласт АС₁₀ залегает в интервале глубин 2727,2–2788,2 м и представляет собой мощную толщу переслаивающихся песчаников, алевролитов, известняков и глин. Общая толщина его по скважинам изменяется от 29,8 м (скв. 357) до 52,8 м (скв. 712). Средняя эффективная толщина пласта составляет 10,5 м, средняя нефтенасыщенная – 7,1 м.

Проницаемые разности в разрезе пласта залегают на всей площади. Толщина прослоев-коллекторов изменяется от 0,2 до 6,4 м, количество их составля-

ет 2-26 и лишь в нескольких скважинах коллектор представлен в виде двух прослоев.

По результатам интерпретации данных ГИС и опробования скважин положение водонефтяного контакта по залежи принято на абсолютной отметке -2651 м и подтверждается данными эксплуатации скважин.

По представленной геологической модели площадь чистонефтяной зоны составляет 24 % от всей площади залежи, водонефтяная зона – 76 %. Эффективная нефтенасыщенная толщина по скважинам в чистонефтяной зоне изменяется от 2,2 м до 15,6 м, в водонефтяной – от 2,6 м до 31,8 м.

Залежь нефти пласта АС₁₀ имеет размеры 23,9x2,3-7,0 км, высоту 15,1-33,2 м. Тип залежи пластовый, сводовый.

По гидродинамическим исследованиям, выполненным в 27 скважинах, эксплуатирующих пласт АС₁₀ проницаемости изменяются от 0,9 до 180,0x10⁻³ мкм². Среднее значение составляет 53,6 x 10⁻³ мкм².

Насыщенность связанной водой по 300 лабораторным определениям керна в среднем составила 31,3 % при интервале изменения в отдельных образцах от 2,1 до 81,5 %.

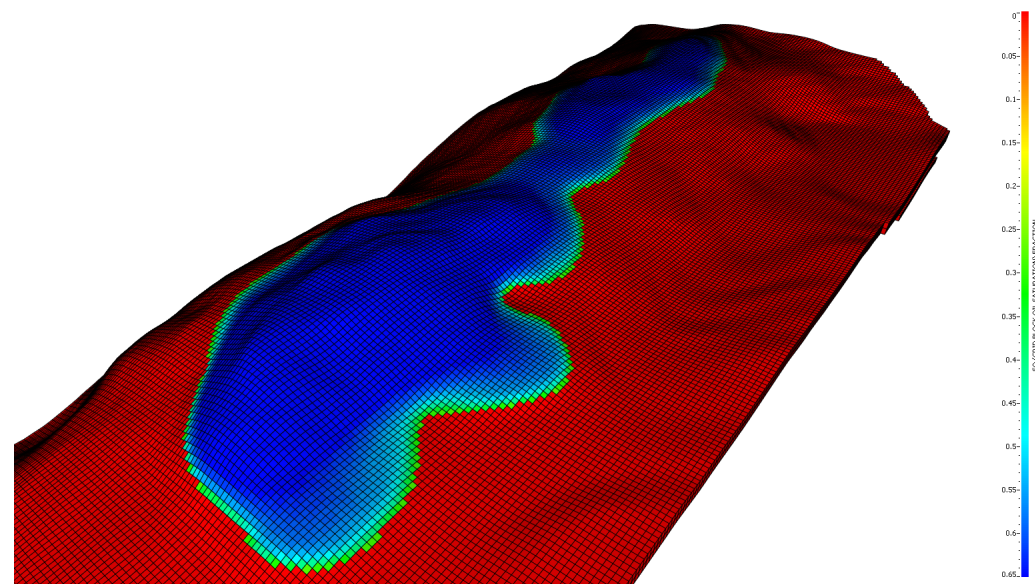
По данным ГИС в интервалах нефти и нефтеводонасыщенных толщин пласта выполнено 580 определений пористости, среднее значение составило 18 % при интервале изменения в отдельных прослоях – 15-21 %.

Средняя начальная нефтенасыщенность по 99 скважинам и 580 определениям составляет 56 %, при изменении по отдельным прослоям от 44 до 69 %. Распределение нефтенасыщенности в трехмерной геологической модели представлено на рис. 2. Геолого-физические параметры месторождения сведены в табл. 1.

История и текущее состояние разработки

В декабре 2007 г. на месторождении была введена в эксплуатацию из бурения

Рис. 2. Распределение нефтенасыщенности пласта АС₁₀ Учебного месторождения



разведочная скважина № 57. В 2008 г. на месторождении начато эксплуатационное бурение роторным и турбинным способом.

В качестве породоразрушающего инструмента применялись шарошечные долота МС-ГАУ (МСГШ) и СВШ (СВ). На скважине применялся глинистый буровой раствор плотностью 1,16-1,18 г/см³. Вскрытие продуктивных интервалов проводилось раствором со следующими параметрами: удельный вес – 1,06-1,17 г/см³, водоотдача – 5-6 см³/30 мин. Такой раствор позволяет предотвратить аварии при бурении скважин, но приводит к высокой степени загрязнения продуктивной зоны коллектора в процессе бурения. Устья скважин оборудовались колонными головками типа ОКК2-35 168x245x324 и фонтанной арматурой АФК-2-65x35. Геологический разрез выше пласта АС₁₀ представлен терригенными породами, склонными к обвалообразованию.

Интервалы с АВГД в разрезе отсутствуют. Оснастка эксплуатационной

колонны скважины 57 включает муфту ступенчатого цементирования. МСЦ установлена на глубине 1540 м по вертикали (рис. 3).

Пласт АС₁₀ в соответствии с действующим проектным документом является самостоятельным объектом разработки. Проект предусматривал разработку объекта с применением заводнения, размещение скважин по обращенной девятиточечной схеме с плотностью сетки скважин – 32 га/скв. В реальности реализуется избирательное заводнение.

На день проведения совещания пробурено 114 скважин, в том числе 100 добывающих, 5 нагнетательных, 9 водозаборных.

Большая часть эксплуатационных скважин переведена на механизированную добычу (около 92 % действующего фонда). Фонтанным способом на месторождении эксплуатируется 6 скважин.

Размещение скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин, а также целевой участок около скважины 57 представлены на рис. 4.

Средние значения параметров пласта

Таблица 1. Геолого-физическая характеристика месторождения

Параметры	АС ₁₀
Средняя глубина залегания, м	2727-2788
Тип залежи	пластовая, сводовая
Тип коллектора	поровый
Средняя общая толщина, м	40,9
Средневзвешенная нефтенасыщ. толщина, м	7,1
Средняя нефтенасыщенность, доли ед.	0,56
Пористость, доли ед.	0,18
Проницаемость по данным исследования керна, мкм ² *10 ⁻³	89
Кэф. песчаности, доли.ед.	0,25
Кэф. расчлененности	9
Начальная пласт. температура, °С	85,9
Вязкость нефти в пл. усл., мПа*с	0,49
Плотность нефти в пластовых условиях, т/м ³	0,729
Плотность нефти в пов. усл., т/м ³	0,815
Абсолютная отметка ВНК, м	2651
Объемный коэффициент нефти	1,218
Начальное пластовое давление, МПа	26,2
Давление насыщения, МПа	11,1
Газосодержание нефти, м ³ /т	93,9
Вязкость воды в пл. усл., мПа*с	0,42

в скважине 57 и окружающих скважинах по результатам интерпретации геофизических исследований скважин приведены в табл. 2.

В исходной информации в электронном виде также представлены результаты интерпретации геофизических исследований по всему фонду скважин, результаты лабораторных исследований керна, а также результаты обработки данных, например, геологические профили (рис. 5).

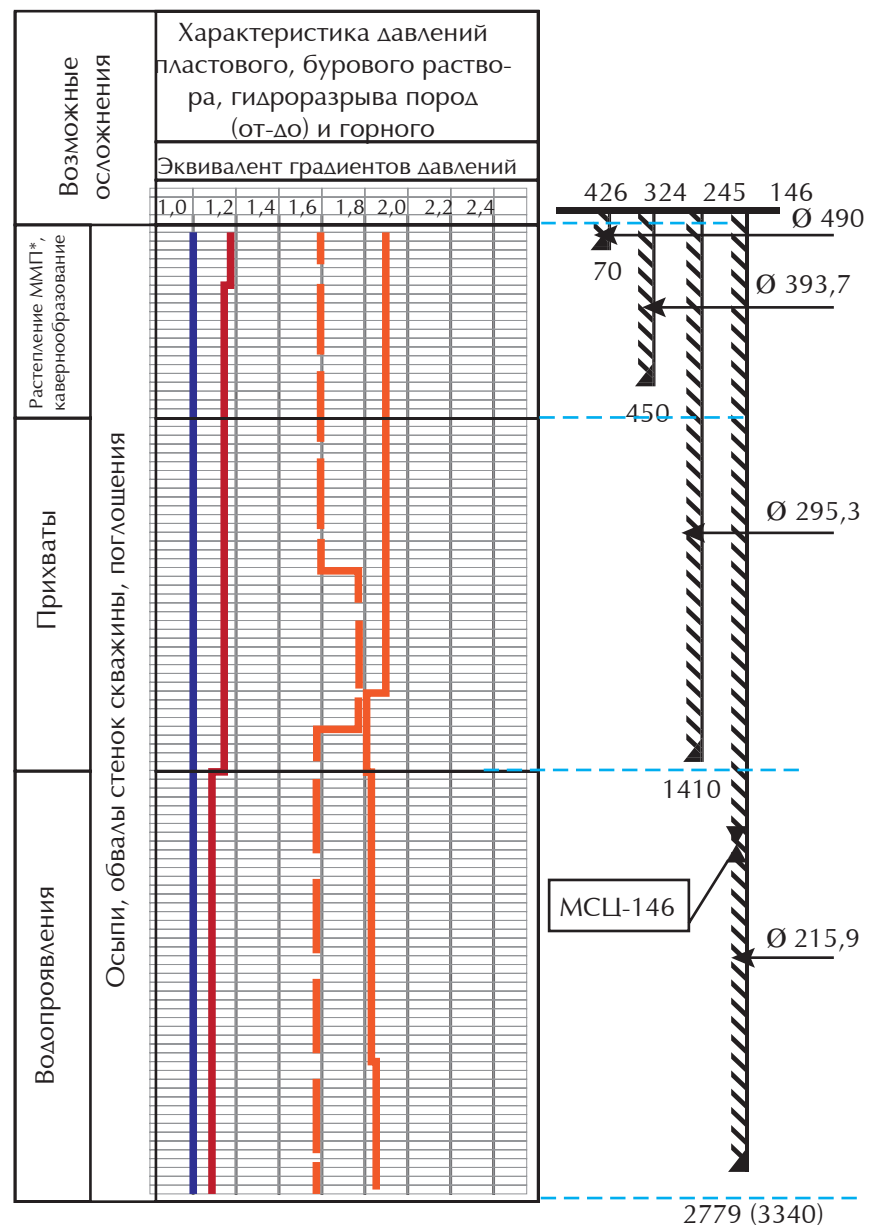
На рассматриваемом участке в августе 2009 г. произошло резкое обводнение продукции скважины 57. В соответствии с месячными эксплуатационными

рапортами (МЭР) обводненность продукции возросла с 30 % до 90 % (рис. 6).

Также в соответствии с МЭР, представленными в электронном виде, в августе произвели смену способа эксплуатации скважины с фонтанного на механизированный (ЭЦН).

За год до проводимого совещания с целью определения направления и скоростей фильтрационных потоков, оценки гидродинамической связи между зонами нагнетания и отбора на участках залежи в районах нагнетательных скважин №№ 311, 368, 381, 55Р и 335 были проведены индикаторные исследования. По результатам анализа исследований

Рис. 3. Конструкция скважины 57



* ММП – многолетнемерзлые породы

был сделан вывод, что на данном участке наиболее активная гидродинамическая связь существует между нагнетательной скважиной № 311 и следующими добывающими скважинами №№ 57, 312, 303, 304, 310, 324.

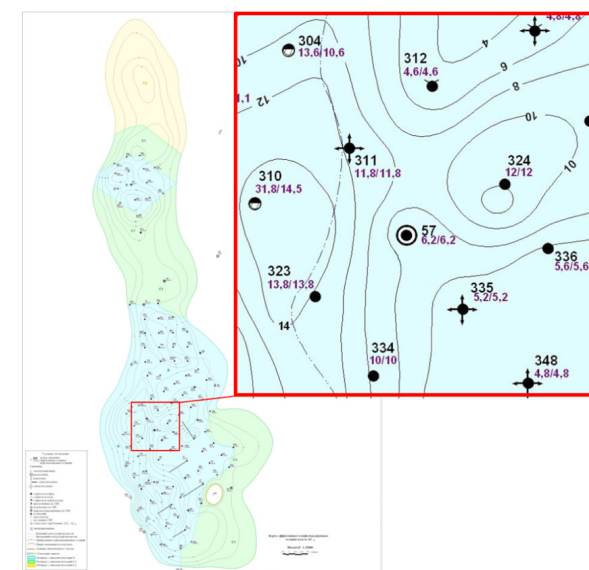
Организация тренинга

Владея представленной выше информацией, участники должны быть готовы обсуждать и решать на совещании вопросы в соответствии со следующей повесткой:

Таблица 2. Геолого-физическая характеристика месторождения

№ скв.	Пласт	Интервал пласта, м		Н _{эфф.л'} , м	Н _{эфф.н'} , м	Кп, доли ед.	Кпр, 10 ⁻³ мкм ²	Кн, доли ед.
		Кровля	Подошва					
57	АС ₁₀	2727.2	2767.1	6.2	6.2	0.175	11.7	0.664
304	АС ₁₀	2985.2	3027.3	13.6	10.6	0.197	54.30	0.597
311	АС ₁₀	2809.6	2852.4	12.8	11.8	0.187	30.00	0.555
322	АС ₁₀	3037.7	3080.5	15.0	7.6	0.194	55.78	0.530
323	АС ₁₀	2787.5	2826.3	13.8	13.8	0.186	30.12	0.600
234	АС ₁₀	2879.7	2928.6	18.4	12.0	0.177	20.10	0.566
325	АС ₁₀	2884.6	2933.8	15.4	9.6	0.173	13.36	0.525
335	АС ₁₀	2807.0	2843.8	5.2	5.2	0.170	12.25	0.585

Рис. 4. Размещение скважин на карте эффективных нефтенасыщенных толщин



1. Причины интенсивного обводнения скважины 57.

2. Программа дополнительных исследований для уточнения причин обводнения, если это потребуется.

3. Способы повышения эффективности эксплуатации скважины.

Тренинг предполагает работу студентов в ЦУРМе в пяти командах, ими-

тирующих работу разных отделов предприятия, для всестороннего анализа ситуации, обсуждения промежуточных результатов и принятия взвешенных и обоснованных решений в заданных временных рамках, определяемых аудиторным временем занятия (4 академических часа).

Для решения задач занятия и подго-

Рис. 5. Геологический профиль по линии скважин 304-311-57-335-348

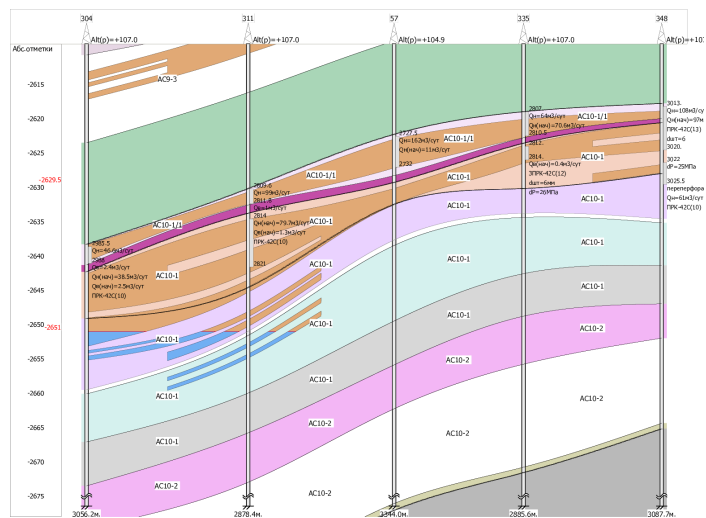
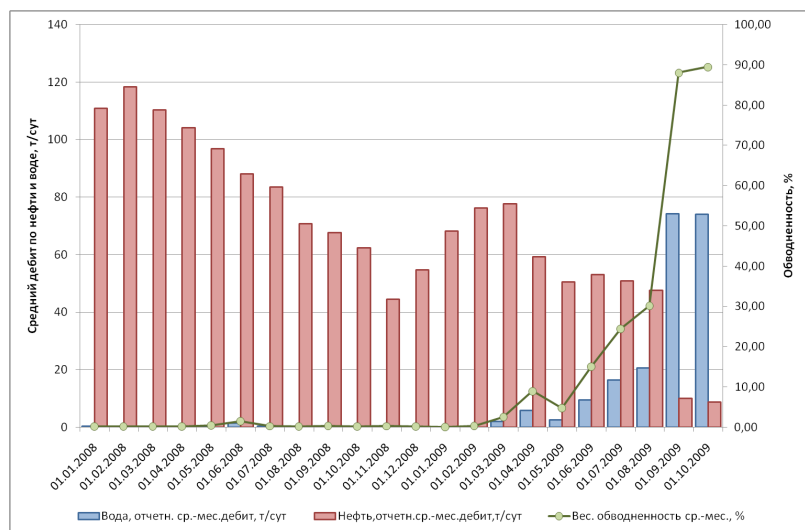


Рис. 6. Динамика добычи нефти, воды и обводненности скважины № 57



товки к проведению рабочего совещания между «отделами нефтедобывающего предприятия» команды формируются по профессиональному принципу, то есть каждая команда представлена магистрантами одной специальности. Например, «отдел разработки» может состоять из магистрантов, обучающихся по программам 131000.05 «Моделирование

разработки нефтяных месторождений» и 131000.06 «Управление разработкой нефтяных месторождений» направления подготовки 131000 «Нефтегазовое дело»; «отдел бурения» может состоять из магистрантов, обучающихся по программам 131000.01 «Закачивание нефтяных и газовых скважин», 131000.02 «Строительство нефтяных и газовых

скважин в сложных горно-геологических условиях» и 131000.03 «Морское бурение» направления подготовки 131000 «Нефтегазовое дело» и т.д.

В составе команд выбираются руководители «отдела», одной из задач которых является определение обязанностей каждого члена команды в зависимости от поставленной задачи.

План тренинга представлен в табл. 3. Тренинг затрагивает широкий спектр вопросов, связанных с геологией и разработкой нефтяных месторождений, бурением и эксплуатацией скважин, применением технологий ограничения водопритока и т.д. Это обуславливает нестандартный процесс проведения тренинга – в проведении тренинга одно-

временно задействованы преподаватели кафедр бурения нефтяных и газовых скважин, геоинформационных систем и разработки и эксплуатации нефтяных месторождений. Один из преподавателей – модератор выполняет роль главного геолога, остальные отвечают на возникающие вопросы и фактически курируют работу соответствующих отделов.

Отдельно следует отметить важность этапа коллективного обсуждения, в ходе которого при участии всех преподавателей выполняется «работа над ошибками» – отбраковываются решения, которые по каким-либо причинам не могут быть реализованы и формируется окончательное решение.

Таблица 3. План тренинга

№	Задачи	Длительность выполнения
1	Обоснование возможных причин обводнения скважины 57	30 мин
2	Формирование обоснованной программы исследований для уточнения причин обводнения	30 мин
3	Обоснование возможных способов повышения эффективности эксплуатации скважины	20 мин
4	Подготовка презентации	выполняется одновременно с п.1-3
5	Представление результатов начальниками отделов	пять отделов (команд) по 15 мин каждая
6	Коллективное обсуждение и формирование окончательного предложения, включающего программу исследований и возможных мероприятий	25 мин

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров, А.И. Подготовка специалистов в виртуальной среде профессиональной деятельности – требование времени / А.И. Владимиров, В.С. Шейнбаум // Высш. образование сегодня. – 2007. – № 7. – С. 2-6.
2. Мартынов, В.Г. Развитие инновационной образовательной технологии обучения студентов в виртуальной среде профессиональной деятельности // В.Г. Мартынов, П.В. Пятибратов, В.С. Шейнбаум // Там же. – 2012. – № 5. – С. 4-8.
3. Мартынов, В.Г. Реализация междисциплинарного обучения в виртуальной среде проектной и производственной деятельности / В.Г. Мартынов, В.С. Шейнбаум, П.В. Пятибратов, С.А. Сарданашвили // Инженерное образование. – 2014. – № 14. – С. 5-11.

Эффективное междисциплинарное образование для взрослых, ориентированное на промышленность: комбинация андрагогики и проектно-ориентированного обучения

Казанский национальный исследовательский технологический университет
I.V. Pavlova, V.G. Ivanov
Университет Пердью, США
P.A. Sanger



I.V. Pavlova



V.G. Ivanov



P.A. Sanger

В быстро изменяющемся мире технологий и экономических условий важно, что практикующие профессионалы продолжают совершенствовать свои навыки и знания, чтобы оставаться компетентными и полезными на своем производственном рабочем месте. Данная статья описывает подход к дополнительному образованию, совмещающий лучшие технологии андрагогики с проектно-организованным обучением, пользуясь опытом, зрелостью и мудростью взрослого обучающегося. Хорошо известные задания проектно-организованного обучения (PBL), такие как проект Skyscraper [1] и видео «Глубокое погружение» [2], были адаптированы и расширены для включения андрагогических подходов и совершенствования на базе знаний и зрелости этих опытных обучающихся.

Ключевые слова: междисциплинарный, андрагогика, проектно-организованное обучение, промышленное дополнительное образование, проектный менеджмент.
Key words: inter-disciplinary, andragogy, project based learning, industry adult education, project management.

Необходимость дополнительного образования. Первоначальный период обучения человека занимает 15–20 лет жизни и готовит его к вступлению в ряды рабочей силы. Трудовая деятельность большинства людей длится 30–40 лет или более, в силу того, что продолжительность трудовой деятельности постоянно увеличивается. Вклад в развитие дополнительного образования является благоприятным не только для отдельного человека, но и для общества в целом. Важно привлечь внимание еще на начальной стадии образования к тому, что саморегулируемое обучение и непрерывное личностное развитие являются критическими для успеха и во многом зависят от способности учиться самостоятельно. По существу, отчет по «Образованию в XXI веке» международной комиссии UNESCO [4] провозглашает, что главной целью тради-

ционного образования должно быть обучение людей тому, как самостоятельно получать знания, навыки, способности. Помимо технических навыков, развитие навыков межличностного общения в междисциплинарной среде является критическим для профессионального развития в промышленности.

Сегодня специалист в области инженерии, работающий в промышленности должен постоянно расти и оставаться «на волне» в своей области знаний. Помимо вызовов и требований со стороны быстро изменяющихся технологий, в особенности, информационных технологий, их карьерный рост зачастую затрагивает управление персоналом, включая междисциплинарные команды, и требует высокий уровень навыков межличностного общения для организации и управления такими командами. В реальности от ин-

женера во многих странах и, в частности, в России требуется находиться в поиске и обучаться в течение всей жизни [8, 9]. Тем не менее, за годы практики на производстве эти инженеры самостоятельно нарабатывали обширный опыт и получали его через наблюдение за коллегами в их рабочей среде. Подобный опыт дает обучающемуся основу для применения новых знаний и новых технологий.

Университеты, с другой стороны, превосходно подходят и действительно обеспечивают такое непрерывное образование для этих обучающихся. Университеты играют главную роль в предоставлении увлекательных образовательных возможностей для профессионалов и являются ключевым компонентом экономического и социального развития региона и страны. Примером исполнения такой роли является Институт дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета в Казани, Татарстан, где тысячи часов дополнительных занятий и образования предоставляются представителям промышленности по вопросам, включающим технологические процессы химических и машиностроительных комплексов, организационная психология, менеджмент и предпринимательство, экономика нефтехимической отрасли, социальная коммуникация и иностранные языки в профессиональной деятельности. В то время как технические знания, безусловно, присущи профессорско-преподавательскому составу института и его инструкторам, задача заключается в том, чтобы предоставлять содержание обучения стимулирующим образом для вовлечения взрослых и опытных обучающихся. К настоящему времени ИДПО внедрил многие принципы андрагогики в свои курсы. Для дальнейшего совершенствования эффективности курсов внедряются технологии проектно-организованного обучения, чтобы создать более увлекательную среду и образовательные возможности для студентов.

Андрагогика – что это такое? Несмотря на то, что первые рассуждения по во-

просу обучения взрослых восходят к началу 1800-х годов, основные положения и название «андрагогика» получили свою популярность благодаря Малколму Ноулзу (Malcolm Knowles), который занимался их популяризацией с целью отличить дополнительное образование от педагогики и обучения детей [3]. С того времени андрагогика продолжает развиваться, в особенности в Европе. Теория Ноулза, а затем и внедрения в Европе, основываются на нескольких предположениях, которые отличают взрослых и опытных обучающихся от студентов, которые только начинают свои карьеры:

1. Взрослые обучающиеся обязаны видеть применение тому, что они изучают в их карьере.

2. Взрослые обучающиеся имеют солидный опыт для того, чтобы сделать содержание обучения актуальным.

3. Взрослые обучающиеся обязаны брать на себя ответственность за собственное обучение.

4. Взрослые обучающиеся нацелены на применение содержания обучения к проблемам, а не на изучение содержания ради самого содержания.

5. Взрослые обучающиеся внутренне замотивированы и нацелены на обучение.

Основываясь на данных фундаментальных положениях, принципы андрагогики включают:

- 1) Активное обучение.
- 2) Сконцентрированность на проблеме.
- 3) Актуальность предшествующего опыта.
- 4) Актуальность содержания обучения для жизни.
- 5) Эмоциональная привязанность.
- 6) Самообразование.
- 7) Упорядочивание.
- 8) Интерес.

В ситуации обучения взрослых, образовательный процесс должен быть нацелен на профессиональную подготовку. Тренинговая деятельность должна быть менее формальной, и роль инструктора должна быть сдвинута с распространителя информации на роль ментора или наставника, требующую больший набор



методов. Помимо применения традиционных лекций и семинаров, они должны обеспечивать практические занятия, часто экспериментальные по своей натуре, дискуссии, ролевые игры, кейсовые задания, направленные на решение конкретных промышленных задач. Свойственно эффективное применение групповых дискуссий и групповой работы. Данный подход уходит от теоретических знаний к практическому применению этих знаний. В традиционной парадигме образования, широко применимой в России, преподаватель выступает в роли «мудреца на сцене». Андрагогический подход включает в себя субъектно-субъектное обучение. Преподаватель становится наставником со стороны и фасилитатором. Типичные технологии, применяемые в андрагогике – это кейсовые задания, критические случаи, короткие вводные лекции, дискуссии за круглым столом с коллегами.

Проектно-организованное обучение – что это такое? Проектно-организованное обучение (Project-Based Learning – PBL) – это педагогический подход, разработанный в 1970-х годах и изначально применимый к раннему обучению детей. Позднее проектно-организованное обучение повторно вышло в свет, и признается как путь к установлению связи между инженерной подготовкой и реальным миром. Ценность проектно-организованного обучения заключается в подготовке человека к реальным ситуациям, и в процессе освоения новых путей решения проблем и генерирования новых знаний. PBL – одна из современных технологий, которая применяется университетами во многих частях мира для подготовки выпускников инженерных специальностей, способных быть инженерами, нацеленными на практическое применение знаний и востребованными промышленностью. Данный педагогический подход существенно проработан и рецензирован широким кругом экспертов [5, 6, 7].

В зависимости от учебных планов и экономического климата PBL внедряется с помощью различных методов. Важнейшие особенности проектов, реализуемых в рамках проектно-организованного

обучения, заключаются в том, что проекты становятся центральным, а не вспомогательным элементом образовательного курса: они сфокусированы на остром вопросе, они требуют преобразования полученных знаний, они в большой степени подконтрольны студентам и, в конце концов, они решают реальные проблемы [5].

С внедрением проектов в образовательный процесс студенты исследуют проблемы и предлагают решения на протяжении длительного времени для получения более глубокого понимания изучаемых техник и подходов. Обучающийся активно вовлечен в проект, чувствует ответственность за результаты и ощущает оказанное ему доверие. Подход PBL часто описывается как «обучение через действие». Дополнительным преимуществом PBL является то, что многие проекты командные, требуют развития и применения навыков межличностного взаимодействия и развивают осознание трудности междисциплинарной деятельности.

Существует множество результатов обучения, связанных с PBL, и среди них следующие:

1) Способность ориентироваться в изменяющихся условиях и приспособляться к новым условиям, что является стандартной ситуацией в производственной деятельности.

2) Способность применять современные компьютерные технологии для обработки результатов.

3) Доскональное понимание теории и обладание практическими навыками в технической области.

4) Способность анализировать литературу с целью определения направления проекта.

5) Способность анализировать результаты, достигая необходимых заключений, и формулировать предложения.

6) Способность согласовывать заключения и их суть фактически и на бумаге.

Интеграция PBL и андрагогики. Совершенно очевидно, что эти два подхода, андрагогика и PBL разделяют много общих принципов и подходов. Проекты обеспечивают путь к актуальности, про-

екты студенто-центрированы, верно разработанные проекты требуют активного участия, вовлекают обучающегося на эмоциональном уровне и зачастую являются интересными (иногда только в ретроспективе). Ценность проектно-организованного обучения есть подготовка к реальности и развитие в процессе освоения новых путей решения проблем и генерирования новых знаний [2]. В то же время, комбинация подходов может обеспечить дополнительные преимущества. Когда проекты используются для дополнительного образования взрослых, в особенности для представителей промышленности, проект дает возможность создать что-либо с фактической значимостью для своей компании в результате образовательного процесса. Кроме того, могут быть созданы такие проекты, которые требуют создания междисциплинарных команд и развития навыков межличностного взаимодействия одновременно с освоением технических знаний. Учитывая все вышесказанные причины, в КНИТУ была разработана инициатива по интеграции двух подходов, андрагогики и PBL, в дополнительное образование взрослых и профессиональное образование.

Этот подход представляет собой комплексную систему интеграции андрагогических и педагогических методов и технологий индивидуальной и командной работы (лекции, дискуссии, круглые столы, мозговые штурмы, поисковые методы, исследовательские методы, самостоятельная и командная работа), которая позволит студентам активно участвовать в учебной деятельности, анализе и поиске решений проблемных ситуаций. Этот подход требует активного вовлечения каждого участника, который чувствует свою ответственность и доверие к нему. Это обеспечивает высокий уровень вовлеченности всех участников в образовательный процесс. Эта индивидуальная ответственность, совместно с командной проектной ответственностью – уникальная учебная возможность. Этот подход является еще более интересным, но трудным, в силу того, что он внедряет-

ся в традиционную российскую структуру образования.

Данная работа – комбинация андрагогических обучающих методов с проектно-организованным обучением, внедренным в разработку, тестирование, применение устойчивой образовательной программы курсов и семинаров с тренерскими практиками. В результате получатся более опытные профессионалы, применяющие набор организационных инструментов для совершенствования продуктивности, инновационной и организационной эффективности. Данный набор инструментов включает область инструментов проектного менеджмента от системной инженерии до философии бережливого производства с навыками командной работы по технологии межличностного взаимодействия, навыками управления конфликтами и навыками коммуникации.

Начальная стадия – отчет о проделанной работе. Как указано выше, данная инициатива возникла в области проектного менеджмента и системной инженерии. Инструменты в рамках двух данных дисциплин включают разработку четко определенного перечня мероприятий: создание матрицы требований и измеримых результатов; мозговой штурм и количественный анализ альтернатив; разработку структуры задач с использованием графика Гантта как результат проектного подхода, основанного на консенсусе; глубокий анализ решения проблемы; разработку тестового плана для обеспечения того, что продукт или проект отвечает ожиданиям и требованиям. Два проекта, которые были весьма успешны в подготовке как студентов в начале карьеры, так и взрослых студентов в этих областях – это проект «Skyscraper» («Небоскреб») [1] и видео «Глубокое погружение» [2].

Задание «небоскреб» было разработано сотрудниками сферы инженерного образования Массачусетского технологического института и Военно-морской академии США, и включает в себя все ключевые компоненты педагогического подхода CDIO (Conceive – Design –

Рис. 1. Полные энтузиазма взрослые обучающиеся проекта «Небоскреб» – российские преподаватели вузов и представители промышленности (Архангельск, Россия, 2015-2016)



Implement – Operate) в увлекательном формате. Трехчасовое задание заключается в разработке, конструировании и тестировании модели небоскреба, основанной на историческом сценарии с использованием различных пенных блоков и карандашей в качестве креплений. Конструкция должна выдержать бутылку с водой, объемом в 0,5 л, при наклоне на 10 % для моделирования надежности при землетрясениях. Ключевыми факторами оценки являются: общая высота и эстетика здания. Учебное задание доступно по ссылке с методическими указаниями и учебными элементами для студента. www.cdio.org/files/document/file/Skyscraper_Template_Full.pdf

Результаты PBL включают: применение фундаментальных дисциплинарных знаний о структурах; предсказание и снижение рисков посредством совместных тестирований и исследовательской де-

ятельности; максимизацию результатов командной работы через организацию и делегирование задач; распределение времени и управление расписанием; обмен техническими решениями в рамках определенного, фиксированного бюджета; выполнение проектирования строго в соответствии с проектной документацией. Этот проект был использован группой из 22 профессоров разнообразных дисциплин и второй группой профессионалов из различных отраслей промышленности, включая Российскую почтовую компанию, Газпромбанк, и крупный целлюлозно-бумажный завод. Для совершенствования данного проекта и капитализации опыта взрослых обучающихся, проект был расширен для включения групповых дискуссий по вопросам опытных практик во время проекта. Группы попросили дать оценку заданию, привести примеры из их собственной рабочей практи-

ки, где исследования и перспективное планирование позволило предотвратить проблемы, оценить влияние ограничений бюджета на разрабатываемые решения. Группы затем представили отчеты общей группе. С точки зрения реакций групп и вовлеченности групп в реализацию общих наблюдений, данный подход должен быть расширен.

Видео «Глубокое погружение» было впервые запущено в эфир на телеканале ABC 13 июля 1999 года. В этом видео процесс разработки новых идей применяется для решения задачи по изменению конструкции магазинной тележки. Задача сконцентрирована на исследовании проблемы, мозговом штурме решений, генерации прототипов решений и их тестировании в реальных условиях. Для аудитории молодых студентов, типичным поведением инструктора является направление студентов к решениям, основанным на его/ее опыте и ощущениях. Для взрослых обучающихся ситуация отличается. Снова созданы группы по 5-6 человек, каждую группу просят представить их наблюдения, задавая такие вопросы как: «Что сработает для их завода?», «Что не сработает?», «Каков их опыт с инно-

вациями, мозговыми штурмами?», «Какие проблемы возникали?», «Что создает культуру, способствующую инновациям?», «Что разрушает инновации?».

Это только два примера, где созданные инструменты и задания проектно-организованного обучения были применены к проектному менеджменту и расширены с помощью технологий андрагогики для успешного повышения привлекательности обучения у взрослых студентов. В ходе работы над данной инициативой, этот подход будет расширен для применения в других областях знаний.

Заключение. Внедрение интегрированных андрагогических/проектно-организованных технологий в применении к проектному менеджменту повысило интерактивность, эффективность, самостоятельность и вовлеченность студентов в учебный процесс, продвигая, при этом, развитие ключевых компетенций будущих специалистов. С продолжением реализации данной инициативы взрослые обучающиеся будут обеспечены расширенным спектром технологий в новых сферах информационных материалов и знаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sanger, P.A., Ziyatdinova, J., Ivanov, V.G. (2012, June) An Experiment in Project-based Learning: A Comparison of Attitudes Between Russia and America Paper presented at 2012 ASEE Annual Conference, San Antonio, Texas. <https://peer.asee.org/20922>.
2. The Deep Dive, ABC News (1999, July) <https://www.youtube.com/watch?v=2Dtrkrz0U>
3. Knowles, Malcolm (1980). The modern practice of adult education: From pedagogy to andragogy. Wilton, Connecticut: Association Press.
4. Delors, J. Chairman (1996) Learning: the Treasure within, Report to UNESCO of the International Commission Report on Education for the XXI century, http://www.unesco.org/education/pdf/15_62.pdf, (1996).
5. Thomas, J.W. (2000) "A Review of Research on Project-Based Learning", http://w.new-technetwork.org/sites/default/files/news/pbl_research2.pdf.
6. Helle, L., Pdivi, T., and Erkki, O. (2006) "Project-based learning in post-secondary education-theory, practice and rubber sling shots", Higher Education, vol. 51(2), pp. 287-314.
7. Bell, S. (2010) "Project-based learning for the 21st century: Skills for the future", The Clearing House, vol. 83(2), pp. 39-43.
8. Ivanov, V.G., Shageeva, F.T. and Ivanov, A.V., (2003), Teaching technology in the engineering college, Higher education in Russia, Vol 1, pp. 120-124.
9. Yu, Malakhov, (2009), Formation of innovative competence of students of technical colleges, Intellectual property management, InVestRegion, Vol 3, pp. 23-28.

Подготовка бакалавров машиностроения по управлению междисциплинарными проектами в условиях сетевого взаимодействия

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Юргинский технологический институт (филиал)
М.А. Лошилова, М.С. Вайчук

В статье раскрывается необходимость создания открытой системы профессионального образования для устранения системного разрыва между требованиями рынка труда и обеспечением их рынком образовательных услуг. Авторами излагаются основные направления сотрудничества участников сетевого взаимодействия в профессиональной подготовке бакалавров машиностроения по управлению междисциплинарными проектами на основе принципов открытости и преемственности.

Ключевые слова: подготовка, сеть, сетевое взаимодействие, социальное партнерство.

Key words: training, network, networking, social partnership.

Сегодня современное состояние инженерного образования признается кризисным, поскольку имеет системный разрыв между требованиями рынка труда к выпускникам и неудовлетворенность этих требований в системе образования.

Проблема выхода на открытую систему профессионального образования, компонентами которой будут не только образовательные организации, но и другие коллективные субъекты, заинтересованные в повышении качества инженерного образования, является актуальной в настоящее время. Такая система образования реализует идеи социального партнерства как особого типа взаимодействия, ориентированного на повышение качества образования, как главную цель в условиях взаимной заинтересованности всех участников такого взаимодействия [2, с. 80].

Отметим, что на процесс профессиональной подготовки бакалавров машиностроения оказывают внешние факторы: социально-экономическая ситуация в стране, достижения науки и практики, система непрерывного профессиональ-

ного образования, социальное партнерство и внутренние – ценности и нормы бакалавров машиностроения, профессиональные потребности, личностные качества, субъектная позиция [4, с. 95].

Теоретические исследования ученых (С.Я. Батышев, А.Н. Лейбович, Е.И. Огарев, В.Г. Онушкин) позволили сделать вывод о том, что в педагогической науке не существует единого подхода к определению понятия «профессиональная подготовка бакалавров машиностроения». Этот феномен рассматривается как стадия профессионального развития личности, предполагающая процесс обучения в образовательной организации; как процесс формирования у обучающихся готовности к выполнению предстоящих задач; как результат овладения обучающимися суммой систематизированных научных знаний, умений и навыков, требуемых для выполнения поставленных задач.

Под профессиональной подготовкой бакалавров машиностроения мы понимаем целостный динамичный процесс формирования общекультурных, про-

фессиональных и надпрофессиональных компетенций, обеспечивающих готовность бакалавров машиностроения к организационно-управленческой, научно-исследовательской, проектно-конструкторской деятельности в условиях сетевого взаимодействия образовательных организаций и социальных партнеров [5, с. 49].

Отметим, что открытая система профессионального образования через взаимодействие «вуз – базовое предприятие» позволяет реализовать дуальное образование, интегрирующее в себя теоретическое обучение с практической профессиональной деятельностью обучающихся в производственных условиях. Организационной формой дуального образования выступает сеть. [7, с. 7].

Согласно статье 15 Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» сетевая форма реализации образовательных процессов – это «возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов нескольких организаций».

Анализ теоретических и практических изысканий (А.И. Адамский, Т.А. Зубарева, Е.Е. Сартакова, С.В. Тарасов, М.М. Чучкевич и др.) позволил сформулировать понятие «сетевое взаимодействие» как организацию совместной деятельности субъектов сети для достижения общих целей, возникающую при условии коллективной деятельности, включающую совокупность отношений между социальными партнерами.

Сетевое взаимодействие определяет новую форму организации открытого профессионального образования и характеризуется гибкой структурой, функционирует в рамках информационно-образовательной среды, в которой проектируются различные мероприятия.

Опыт реализации сетевого взаимодействия «вуз – предприятие» в институте Цветных металлов и материаловедения Сибирского федерального университета и в Юргинском техноло-

гическом институте (филиале) Национального исследовательского Томского политехнического университета (далее ЮТИ ТПУ) позволил выявить особенности этой деятельности [6, с. 544].

Основными социальными партнерами ЮТИ ТПУ являются группы участников сетевого взаимодействия: работодатели (индустрия); государственные органы управления (служба занятости); образовательная организация, включая профессиональные союзы, профсоюзную организацию студентов на уровне соуправления.

Взаимодействие ЮТИ ТПУ с социальными партнерами и потребителями выпускников потребовало от вуза нового подхода к анализу запросов региона и отраслей в подготовке бакалавров машиностроения для решения приоритетных задач социально-экономического и технологического развития, расширения основных направлений сотрудничества со стратегическими партнерами, реализация которых обеспечит появление синергетических эффектов, тиражируемых моделей, лучших практик для распространения в системе профессионального образования [6, с. 545].

Сетевое взаимодействие учреждений и организаций, ориентированное на повышение качества инженерного образования, в названных вузах отличается количеством базовых предприятий, входящих в сеть [6, с. 546].

Основным стратегическим партнером ЮТИ ТПУ является ООО «Юргинский машзавод», который состоит из комплекса заводов с полным машиностроительным циклом от выплавки стали в мартенах до выпуска готовых машин.

Образовательный процесс в ЮТИ ТПУ характеризуется чередованием учебных и рабочих семестров, когда студенты обучаются по очной форме обучения и сочетают обучение по очно-заочной форме с работой на базовом предприятии [1, с. 55].

Производственная деятельность осуществляется на рабочих местах в под-



М.А. Лошилова



М.С. Вайчук

разделениях базового предприятия, а перевод по рабочим местам – в соответствии с программой, изложенной в «Учебно-производственном паспорте студента», и «Графиком перемещения по рабочим местам и инженерно-техническим должностям» (рис. 1).

Государственные органы управления (служба занятости) участвуют в профориентации обучающихся в образовательных организациях; осуществляют практико-ориентированные курсы для обучающихся; организуют специализированные ярмарки вакансий рабочих и учебных мест; способствуют ориентации образовательного процесса на формирование профессиональной карьеры выпускников; участвуют в организации временной практики студентов на малых инновационных предприятиях региона, в трудоустройстве молодых специалистов, осуществляют подбор подходящей работы из банка данных вакансий, содействуют в самозанятости [3, с. 66].

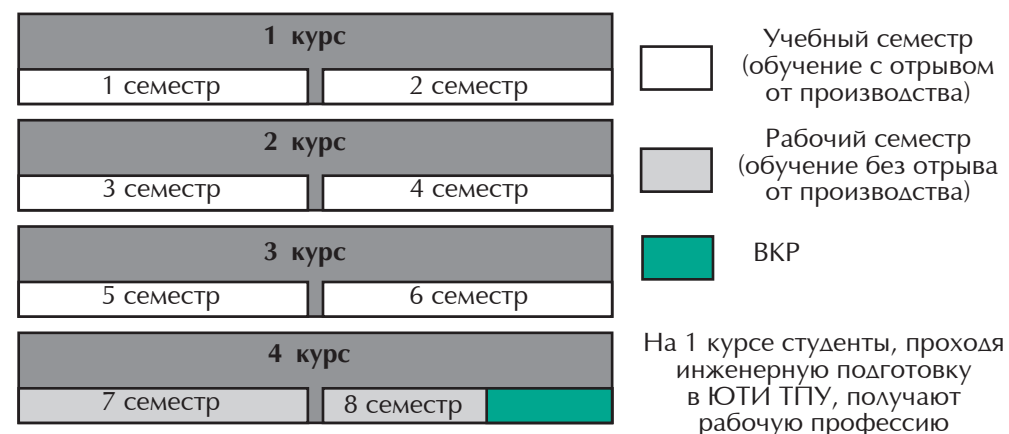
В контексте нашего исследования были определены следующие направления сотрудничества участников сетевого взаимодействия в профессиональной подготовке бакалавров машиностроения на основе принципов открытости и преемственности.

Первое направление – целевая подготовка бакалавров машиностроения к практической деятельности по интегрированным образовательно-производственным и образовательно-научным программам, реализуемых вузом совместно с ведущими предприятиями-социальными партнерами, программам содействия занятости выпускников, льгот для работодателей при трудоустройстве молодых специалистов, реализуемых вузом совместно со службой занятости.

Второе направление сотрудничества участников сетевого взаимодействия – преемственность дополнительных профессиональных программ повышения квалификации для подготовки преподавателей и мастеров производственного обучения в системе дополнительного профессионального образования [3, с. 67].

Реализация вышеуказанных направлений сотрудничества, а также внедрение комплексных междисциплинарных проектов создания высокотехнологичных производств обуславливает необходимость в организации непрерывного профессионального образования инженерных кадров, в том числе организация стажировок, практик для слушателей профессиональных учебных заведений;

Рис. 1. Процесс подготовки бакалавров машиностроения с отрывом и без отрыва от производства в условиях сетевого взаимодействия



участие в днях открытых дверей, ярмарках вакансий; заключение договоров на подготовку кадров; повышение квалификации [5, с. 112].

Важным аспектом сетевого взаимодействия является совместное привлечение профессорско-преподавательского состава и студентов к решению актуальных для предприятия научных технико-технологических и проектных работ, что усиливает практико-ориентированную направленность образовательного процесса.

Одним из междисциплинарных проектов, реализуемых по техническим направлениям подготовки на базе ЮТИ ТПУ является курсовой проект по дисциплине «Технология машиностроения», который выполняется студентами четвертого курса под руководством преподавателей работодателей.

Основными этапами проекта являются – проектирование технологического процесса механической обработки детали «Корпус», с заводским номером К 500.04.04.031, выпускаемого на ООО «Юргинский машзавод», разработка технологического процесса механической обработки корпуса ФЮРА.390089.001 для среднесерийного производства.

Курс Технологии машиностроения построен на таких научных дисциплинах, как «Основы технологии машиностроения», «Детали машин и основы конструирования», «Технология конструктивных материалов», «Режущий инструмент и технологическая оснастка» и другие.

Данный проект содержит конкретное описание существующего производства, служебное назначение изделия, расчет годовой производственной программы выпуска изделия и определения типа производства, анализ конструкции изделия на технологичность. Технологическая часть работы предусматривает выбор заготовки и метод ее получения,

выбор баз, разработку маршрута технологического процесса, выбор оборудования и средств технологического оснащения, расчет припусков на обработку, расчет режимов резания, нормирование технологического процесса. Конструкторская часть содержит описание конструкций, расчет приспособлений и инструментов.

В результате бакалавры машиностроения самостоятельно и совместными усилиями решают поставленную проблему, применяют необходимые знания из разных областей, получают реальный и осязаемый результат.

Другим междисциплинарным проектом является курсовой проект по дисциплине «Режущий инструмент», который опирается на следующие научные дисциплины технических направлений: «Металлорежущие станки», «Основы технологии машиностроения», «Материаловедение». Курсовой проект по данной дисциплине должен содержать непосредственно проектирование специальных режущих инструментов и средств технологического оснащения.

Отметим, что в процессе выполнения и реализации различных проектов у обучающихся формируются профессионально важные качества: коммуникативность, умение работать в команде, критическое мышление, способность к саморазвитию и другие.

Таким образом, в результате подготовки бакалавров машиностроения по управлению междисциплинарными проектами в условиях сетевого взаимодействия появляется эффективный инновационный механизм интеграции участников отношений в сфере образования, который позволяет им динамично развиваться, обеспечивая соответствие процессов формирования компетенций обучающихся требованиям экономики знаний.

Подготовка преподавателей к обучению будущих инженеров на основе междисциплинарного подхода

Казанский национальный исследовательский технологический университет
В.В. Кондратьев, В.Г. Иванов

Обоснована одна из важных проблем современного инженерного образования – интеграция междисциплинарных знаний в одном специалисте. При рассмотрении подготовки преподавателей к обучению на основе междисциплинарного подхода проанализированы понятия «междисциплинарность» и «междисциплинарный подход». Актуализированы связанные с этими понятиями изменения в содержании и структуре подготовки и повышения квалификации преподавателей вуза. Выделен главный методологический принцип, лежащий в основе функционирования и развития системы подготовки и повышения квалификации преподавателей, – принцип соответствия системы изменениям, происходящим в науке, технике, технологиях и, соответственно, в профессиональной деятельности инженера и профессионально-педагогической деятельности преподавателя.

Ключевые слова: инженерная деятельность, инженерное образование, междисциплинарность, междисциплинарный подход, подготовка и повышение квалификации преподавателей.

Key words: engineering activity, engineering education, interdisciplinarity, interdisciplinary approach, professional training and continuing professional development for university teachers.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бибик, В.Л. Новый подход к подготовке инженерных кадров на основе интегрированной системы обучения / В.Л. Бибик, В.А. Клименов, А.Б. Ефременков, М.В. Морозова // Машиностроение и инж. образование. – 2007. – № 1. – С. 53–62.
2. Глушанок, Т.М. Социальное партнерство как средство повышения качества профессионального образования // Соврем. проблемы науки и образования. – 2008. – № 6. – С. 80–83.
3. Лошилова, М.А. Возможности сетевого взаимодействия образовательных организаций и социальных партнеров в обеспечении занятости молодежи // Профессиональное образование и занятость молодежи: XXI век. Преимущество в деятельности профессиональных образовательных организаций региона в условиях модернизации. – Кемерово: Кузбас. регион. ин-т развития проф. образования, 2015. – С. 65–68.
4. Лошилова, М.А. Профессиональная подготовка будущих инженеров на основе сетевого взаимодействия образовательных организаций и социальных партнеров: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Лошилова Марина Андреевна. – Кемерово, 2015. – 269 с.
5. Лошилова, М.А. Региональные аспекты оптимизации управления образовательными учреждениями / М.А. Лошилова, Е.В. Портнягина // В мире науч. открытий. – 2012. – № 5. – С. 100–113.
6. Осипова, С.И. Продуктивное сетевое взаимодействие в контексте повышения качества инженерного образования / С.И. Осипова, Э.А. Рудницкий, М.А. Лошилова // Соврем. наукоем. технологии. – 2016. – № 2-3. – С. 543–547.
7. Похолков, Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Инж. образование. – 2012. – Вып. 9. – С. 5–11.

Одной из важных проблем современного образования, никем не решенной до настоящего времени, является интеграция междисциплинарных знаний в одном специалисте.

В настоящий момент – это проблема будущего. Проблема настоящего заключается в том, что даже представители одной области знаний часто не способны эффективно обмениваться опытом и знаниями друг с другом.

Крайне важную роль в становлении специалиста играет не только его обучение в междисциплинарных рамках, но и привитие навыков групповой работы в среде из представителей других специальностей. К решению этой задачи только предстоит подойти.

Рассматривая подготовку преподавателей к обучению на основе междисциплинарного подхода, следует обратиться к терминам «междисциплинарность» и

«междисциплинарный подход». Предлагается [1, с. 447-449] выделять пять типов использования термина «междисциплинарность»:

- междисциплинарность как согласование языков смежных дисциплин с общей для «соседних» дисциплин феноменологической базой, в которой каждая использует свой тезаурус (как в отношениях физики и химии, биологии и химии, психологии и социологии и т.п.);
- междисциплинарность как транс-согласование языков не обязательно близких дисциплин. Речь идет о единстве методов, общенаучных инвариантах, применяемых самыми разными дисциплинами. В первую очередь, это методы математики – языка естествознания, а также системный анализ и синергетика, которые зачастую более адекватны



В.В. Кондратьев



В.Г. Иванов

для гуманитарных дисциплин, чем математика;

- междисциплинарность как эвристическая гипотеза, аналогия, переносящая конструкции одной дисциплины в другую, сначала без должного обоснования;
- междисциплинарность как конструктивный междисциплинарный проект, организованная форма взаимодействия многих дисциплин для понимания, обоснования и управления феноменами сверхсложных систем. Сегодня это экологические проблемы, глобалистика, антикризисное управление, социальное конструирование, проблемы искусственного интеллекта, интегральной психологии и медицины, освоение космоса и т.д. Подчеркнем, что выполнение междисциплинарного проекта требует множества гипотез согласования на каждой границе взаимодействия дисциплин. При этом цена проверки эвристической гипотезы, ошибки на стыках дисциплин или ошибочности самой гипотезы в междисциплинарном проекте много выше, чем в одной дисциплине;
- междисциплинарность как сетевая или самоорганизующаяся коммуникация. Так происходит внедрение междисциплинарной методологии, трансдисциплинарных норм и ценностей, инвариантов и универсалий научной картины мира, так развивается синергетика и системный анализ в научном социуме. Это сети научных школ и ассоциаций.

Каким образом междисциплинарность проявляется в пространстве педагогических исследований? Можно выделить, по крайней мере, две взаимосвязанные области этого проявления – исследовательская проблематика и методология исследования. Усложнение и масштабность выдвигаемых перед исследователями задач, обусловленных усложняющимися вызовами развивающегося общества знаний, привели к пониманию того, что междисциплинарный синтез необходим при решении сложных прак-

тических проблем. В области построения методологии исследований можно говорить о различных проявлениях междисциплинарности – от выбора междисциплинарных подходов и адекватных им методов до построения междисциплинарных исследовательских программ [2, с. 147-148].

Проблема междисциплинарности – это проблема специфически построенного образования. Как школьное общее, так и инженерное образование должны формировать междисциплинарное мышление, «офсетное зрение». Это означает не отказ от дисциплинарного овладения знаниями, а дополнение и насыщение его приемами междисциплинарной подачи материала, формирующими междисциплинарное мышление.

В первом приближении решение задачи видится в том, чтобы разрозненные курсы одного интеллектуального поля читать как концептуально единые. Приведем в пример единый курс академика Н.Н. Моисеева. Его механика сплошных сред включала гидродинамику, теорию упругости, магнитную гидродинамику. Он писал: «Очень важно, чтобы читал один профессор. Только тогда достигается эффект системности» [3, с. 62].

Особенность междисциплинарного подхода состоит в том, что он допускает прямой перенос методов исследования из одной научной дисциплины в другую. Перенос методов, в этом случае, обусловлен обнаружением сходств исследуемых предметных областей. В результате появляется «междисциплинарная дисциплина», использующая междисциплинарный подход. По такому принципу организованы и другие бинарные (двойные) междисциплинарные дисциплины. Однако использование «чужой» дисциплинарной методологии редко приводит к изменению дисциплинарного образа предмета исследования. Следует отметить, что для сохранения границ дисциплин в междисциплинарных исследованиях всегда присутствуют «ведущая» и «ведомая» дисциплины. Все результаты, даже те, которые получены при помощи методологии «ведомой» дис-

циплины, интерпретируются с позиции дисциплинарного подхода «ведущей» дисциплины. Поэтому междисциплинарный подход предназначен, прежде всего, для решения конкретных дисциплинарных проблем, в решении которых какая-либо конкретная дисциплина испытывает концептуальные и методологические трудности. Это подход к решению научных проблем, основанный на объединении двух и более научных направлений под эгидой какой-либо обобщающей концепции с целью получения новых результатов. Все чаще такими концепциями выступают концепции синергетики, занимающейся изучением процессов самоорганизации и распада структур в системах, далеких от равновесия.

С другой стороны, осуществляется процесс интеграции науки. Взаимодействие обеих тенденций хорошо иллюстрирует высказывание Н.Н. Моисеева «...река знаний действительно распадается на все большее число рукавов и протоков, но это не приводит к их усыханию, ибо непрерывно идет обратный процесс. Междисциплинарный подход является именно инструментом интеграции, не позволяющим усохнуть узким областям научного знания. С его помощью на основании определенных критериев эти узкие области можно приводить к общему знаменателю. Таким образом, делаются шаги в сторону достижения конечной цели науки – единого описания окружающего мира» [4, с. 182].

Междисциплинарность противоречит прежней парадигме образования, которая связывала себя с подготовкой инженера, владеющего специальными квалификациями, отвечала четкой вертикальной структуре науки, выстроенной на основах строго отделенных друг от друга специализированных, то есть дисциплинарных, форм деятельности.

Междисциплинарный характер образования заставляет переосмысливать содержание образовательной и педагогической деятельности. Современный преподаватель ведет обучающегося в мир неопределенности, движения, постоянного изменения, неустойчивости. Он – не

безоговорочный авторитет, а проводник, отвечающий не столько за усвоение и багажное «упаковывание» знания, сколько за формирование гибкого мышления, способного к ориентации в быстро меняющемся мире.

Он обязан вести обучающегося в общие, коммуникативные (междисциплинарные) зоны науки, где репрезентирует движение как постоянство меняющихся научных переплетений. Он – посредник между студентом и сплетенной в междисциплинарный узел наукой. И поскольку в этих «зонах-узлах» знание и истина определяются спецификой позиций, их видения с разных ракурсов, то задача преподавателя и смысл современной педагогической деятельности состоят в том, чтобы формировать адекватное, то есть коммуникативное, или междисциплинарное, зрение. Именно оно обеспечивает образованию адекватность подготовки профессионала к требованиям и вызовам современной науки и современного профессионального мира. В так увиденном образовании оно, несмотря на его явный поворот в сторону прагматичности, не теряет своего фундаментального характера. Междисциплинарность как современная форма фундаментальности образования в целом представляет собой основное направление модернизации университета в том числе [5, с. 12-13].

Изменившиеся целевые установки инженерного образования, новые формы интеграции науки, образования и производства, новые требования к качеству специалистов обуславливают изменения в содержании и структуре подготовки и повышения квалификации преподавателей вуза.

Поскольку профессионально-педагогическая деятельность (ППД), ее функции, профессиональные задачи многоаспектны, постольку многоаспектны и цели подготовки и повышения квалификации преподавателей. Они направлены на обеспечение соответствия содержания профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателя текущим и перспективным потребностям вуза, науки, производства

и общества в целом, формирование обшей и профессиональной культуры преподавателя как фундамента его ППД.

В основу содержания профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателей положена идея интеграции различных областей знания, входящих в поле профессиональной деятельности преподавателя. Это обеспечивает усвоение системных знаний, развитие системного мышления при экономии времени на подготовку.

Стержневой проблемой формирования содержания психолого-педагогической подготовки преподавателей является его целостность.

В этом отношении достаточно показательна концепция целостности фундаментальных естественнонаучных, общеинженерных, специальных и гуманитарных дисциплин, образующих единый, непрерывный, органично взаимосвязанный процесс теоретической и профессионально-практической подготовки специалистов в высшей технической школе. Знания из фундаментальных наук служат основой для осознанного, глубокого усвоения общепрофессиональных дисциплин (техническая механика, электромеханика, теплотехника и др.), а те, в свою очередь, дают возможность будущему инженеру достаточно глубоко разбираться в специальных дисциплинах и, в итоге, успешно овладевать выбранной профессией.

Интеграция психолого-педагогических дисциплин определяется как высшая форма выражения единства их целей, принципов, содержания, методов, форм организации и средств обучения [6, с. 260-261].

Такой взгляд на интеграцию позволяет глубже понять сущность ППД, содержание и структуру подготовки и повышения квалификации преподавателей, взаимосвязь психолого-педагогических, естественнонаучных, технических и других знаний.

Как известно, в ППД преподавателя инженерного вуза, в самой ее основе заложено два начала – техническое и педа-

гогическое знание. Эти два начала проявляются во всех педагогических функциях. Предметная область проектируемого, отбираемого и структурируемого учебного материала относится к инженерному образованию. Принципы, методы, процедуры проектирования, отбора и структурирования – к области инженерной педагогики. Такой же синтез двух начал заложен в методах, формах организации и средствах обучения.

Невозможно сформировать глубокие знания в какой-либо области без учета ее взаимосвязи с другими областями. Инженерная педагогика интегрирует все элементы профессионально-педагогической подготовки преподавателя: технические, технологические, педагогические, психологические, социологические, культурологические, биологические и другие знания. Через синтез межпредметных, межцикловых связей осуществляется системный подход к изучаемым объектам и системам.

Педагогическое знание – открытая система, имеющая «выходы» на все виды человеческой деятельности. Оно является составной частью организаторской, хозяйственной, социально-экономической деятельности. Это способствует педагогизации всех сфер жизни общества.

Психолого-педагогические науки сосредоточивают свое внимание на объективных законах познания живой и неживой природы.

В свою очередь, мощным объединяющим потенциалом обладают и технические знания, что, в немалой степени, связано с социальной и социально-педагогической направленностью их объекта – техники. Она все более приобретает характер смежных динамических систем, входящих многими своими сторонами в жизнь общества: прогресс техники через навыки и умение ею пользоваться становится одним из определяющих факторов и условий духовного богатства, развития эстетического отношения к действительности. Отсюда представляется очевидным выделение в структуре инженерного знания, наряду с естественнонаучным,

социальным, техническим, социально-техническим, и инженерно-педагогическим знаниям как разновидности социально-технического знания. Об этом свидетельствуют факты укрепления связей педагогического и инженерного знания, например, в дисциплинах, определяющих развитие современного научно-технического прогресса, – кибернетике, эргономике, инженерной психологии. Так, психолого-педагогические понятия «обучение», «поведение», «игра» занимают ключевые позиции в категориальном аппарате кибернетики.

Углубляются процессы взаимопроникновения педагогического и инженерного знания внутри научно-педагогических систем подготовки специалистов – в целях, принципах, содержании образования, формах организации, методах и средствах обучения. Это касается, прежде всего, инженерной педагогики, все более осязающей на себе воздействие технических, технологических, кибернетических идей и подходов и еще не до конца сформировавшихся предметов: педагогической кибернетики, педагогического проектирования, педагогической эргономики и др.

Как видно, процесс взаимодействия, интеграции психолого-педагогических учебных дисциплин, различающихся по своим предметным областям, не означает утраты ими их основных понятий, категорий, специфических особенностей.

Главным фактором интеграции психолого-педагогических учебных дисциплин, модулей к ним выступают цели подготовки и повышения квалификации, ради которых они включаются в учебный план. Интегрирующую функцию, наряду с целью, выполняет конечный результат в виде обратной связи.

На основании изложенного правомерно выделить главный методологический принцип, лежащий в основе функционирования и развития системы профессионально-педагогической подготовки и повышения квалификации преподавателей, – принцип соответствия системы тем изменениям, которые происходят в науке, технике, технологиях и, соответ-

ственно, в профессиональной деятельности инженера и ППД преподавателя [6, с. 262-264].

Важнейшим в проектировании содержания профессионально-педагогической подготовки преподавателя выступает интегративный подход. Интеграция знания социально обусловлена интеграционными изменениями в сфере науки, образования, техники, технологии, экономики, производства. Эти процессы влекут за собой и изменения в содержании подготовки преподавателей высшей школы.

Анализ императивов в формировании компетенций инженера, определяющих уровень конкурентоспособности, социокультурных и психолого-педагогических условий формирования конкурентоспособного выпускника технологического вуза, приводит к выводу о том, что они находятся в отношениях включения, дополнения, перечисления, и их решение требует интегративного подхода. Поэтому проблемы компетентности, конкурентоспособности, качества и производные от них реалии рассматриваются во взаимосвязи и взаимообусловленности.

Построение интегративной структуры через модульный подход можно представить как совокупность семестровых междисциплинарных модулей, объединяющих усилия всех преподавателей по формулированию промежуточных и конечных целей и способов их достижения в подготовке конкурентоспособных специалистов с обязательным контролем и анализом достигнутых результатов [6, с. 15].

Новая парадигма образования направлена не на усвоение студентом большого количества знаний, а на формирование способностей получать новые знания самостоятельно, что соответствует установке «образование через всю жизнь». При этом резко возрастает роль фундаментальных и междисциплинарных знаний, позволяющих выпускнику вуза легче ориентироваться в смежных областях профессиональной деятельности и строить нелинейную модель своего карьерного роста.

Таким образом, концепция современного инженерного образования должна

базироваться на принципах индивидуализации, саморазвития и самоорганизации, основами которых являются фундаментальность и междисциплинарность образования [7, с. 13].

Использование принципа междисциплинарности позволяет реализовать модель интегративного обучения (освоения компетенций) и обеспечивает механизм синтеза компетенций из сформированных составляющих.

Прежде всего, принцип междисциплинарности предусматривает целенаправленное усиление междисциплинарных связей при сохранении теоретической и практической целостности учебных дисциплин и разделов образовательных программ [8, с. 10-12]. При этом большое значение имеет интеграция процесса изучения материала между различными дисциплинами. Предлагаемые дисциплинарные знания должны преломляться через призму практической целесообразности, что достигается посредством синтеза умений и навыков, получаемых при изучении различных дисциплин.

Реализация междисциплинарных форм в рамках компетентностно-ориентированных образовательных программ высшего профессионального образования позволяет обеспечить гарантированное качество подготовки квалифицированных инженерных кадров, востребованных инновационной экономикой России [7, с. 19].

Основоположником казанской научной школы инженерной педагогики является академик РАО А.А. Кирсанов (1923-2010), сыгравший ключевую роль в создании в 1994 году в КГТУ-КНИТУ Центра подготовки и повышения квалификации преподавателей (ЦППКП) вузов Поволжья и Урала – Центра инженерной педагогики, аккредитованного международным обществом по инженерной педагогике IGIP в 1996 году, вторым в России после аналогичного центра в МВТУ имени Н.Э. Баумана.

Являясь головным в регионе по проблемам подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов, Центр:

- самый крупный в РФ Центр инженерной педагогики (в составе две кафедры – инженерной педагогики и психологии и методологии инженерной деятельности);
- имеет лицензию Международного общества по инженерной педагогике IGIP для организации обучения по программе «Европейский (международный) преподаватель инженерного вуза» и осуществляет такое обучение;
- соорганизатор проведения трех всероссийских конференций по проблемам ДПО (2004, 2006, 2008 гг.), международных научных школ «Высшее техническое образование как инструмент инновационного развития» (5-7.10.2011), «Новые задачи инженерного образования для нефтегазохимического комплекса в условиях членства России в ВТО» (26-30.11.2012), «Инженерное образование для новой индустриализации» (23-28.09.2013); 42 Международного Симпозиума IGIP «Глобальные вызовы в инженерном образовании» (24-26.09.2013), в заседаниях секций, семинарах и круглых столах которого приняли участие более 500 человек, в том числе 156 иностранных участников из 46 стран мира;
- на его базе с 1996 г. функционируют докторантура, аспирантура и специализированный совет Д212.080.04 по специальностям 13.00.02 «Теория и методика обучения химии» и 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования», один из немногих в технических вузах России;
- преподаватели Центра являются главными редакторами журналов «Высшее образование в России» (М.Б. Сапунов) и «Культура. Образование. Время» (Р.З. Богоудинова), а также членами редколлегии трех журналов из перечня ВАК («Высшее образование в России» – В.Г. Иванов, «Казанская наука» – В.В. Кондратьев, Ю.М. Кудрявцев,

«Казанский педагогический журнал» – Г.И. Ибрагимов);

- осуществляются комплексные научные исследования по проблемам теории и методики профессионального образования (системное проектирование прогностических моделей специалиста и преподавателя XXI века; методология и методика разработки содержания и процесса подготовки специалиста и преподавателя; широкопрофильная подготовка современного специалиста; фундаментализация профессионального образования; интегративные основы инновационного образовательного процесса и др.), включенные в координационные планы Академии наук РТ и Российской Академии Образования, финансируемые по грантам АВЦП МОН РФ на сумму около 40 млн. руб. (2006-2013 гг.).

По этим направлениям исследований защищено более 30 докторских диссертаций и около 190 кандидатских диссертаций, в том числе докторские диссертации «Проектирование содержания профессионально-педагогической подготовки преподавателей высшей технической школы» (В.Г. Иванов, 1997), «Проектирование и реализация подготовки специалистов двойной компетенции в техническом вузе» (А.М. Кочнев, 1997), «Фундаментализация профессионального образования специалиста на основе непрерывной тематической подготовки в условиях технологического университета» (В.В. Кондратьев, 2000), «Междисциплинарная дидактическая система базовой лингвистической подготовки переводчиков» (Е.Р. Поршнева, 2003), «Интеллектуализация профессионального образования в техническом вузе» (Н.П. Гончарук, 2004), «Адаптивное проектирование и реализация образовательных технологий в условиях дополнительного профессионального образования инженерного вуза» (Ф.Т. Шагеева, 2009).

Преподаватели Центра становились лауреатами Государственной премии Правительства РФ в области образования: Ибрагимов Г.И., Осипов П.Н.

(2005); Богоудинова Р.З. (2006); Иванов В.Г. (2009); Кирсанов А.А. (посмертно), Кондратьев В.В., Гурье Л.И. (2013); Кудрявцев Ю.М. (2014).

Научные издания преподавателей Центра становились лауреатами конкурса на лучшую научную книгу, проводимого Фондом развития отечественного образования: Кондратьев В.В. «Методология системного исследования», Осипов П.Н. «Инновационная воспитательная деятельность в техническом вузе» (2007); Гурье Л.И. «Последипломное образование преподавателей вуза в условиях инновационных процессов», Шагеева Ф.Т., Иванов В.Г. «Современные образовательные технологии в инженерном вузе», Ханнанова-Фахрутдинова Л.Р., Хащринова О.Ю., Иванов В.Г. «Проектирование и реализация дидактических игр в технологическом вузе» (2008); Гурье Л.И. «Проектная деятельность преподавателя высшей технической школы» (2010).

Преподаватели Центра являются членами IGIP – Международного общества по инженерной педагогике и сотрудничают с ASEE – Американским обществом инженерного образования. По решению ASEE в проведении пленарного заседания очередного Международного форума в июне 2015 года в г. Сиэттл (штат Вашингтон) принял участие Казанский национальный исследовательский технологический университет.

Дальнейшее развитие системы подготовки и повышения квалификации преподавателей предполагает:

- новую методологию определения и согласования целей образовательной, научно-исследовательской и производственной деятельности;
- разработку нового поколения комплексного опережающего научного, учебно-методического, нормативно-правового, организационно-управленческого, материально-технического обеспечения и его опытно-экспериментальную апробацию;
- ориентацию на высокий уровень развития личностного потенциала, профессиональной компетентности

специалистов наукоемкого и культуроемкого производства;

- развитие способностей интегрировать, генерировать идеи из различных областей науки, отраслей производства, оперировать междисциплинарными категориями при решении сложных интегративных задач;
- обеспечение взаимосвязи планов подготовки и повышения квалификации преподавателей с технико-экономическими перспективами развития вуза, с отраслевыми и региональными потребностями в новых образовательных услугах;
- создание оптимальных условий для получения нового, более высокого уровня образования в соответствии с общественными интересами, а также с наклонностями и способностями личности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Буданов, В.Г. Синергетика коммуникативных сценариев // Синергетическая парадигма. Когнитивно-коммуникативные стратегии современного научного познания. – М.: Прогресс-Традиция, 2004. – С. 444–461.
2. Писарева, С.А. Междисциплинарность в современном пространстве педагогических исследований // Педагогические исследования и современная культура: сб. науч. ст. Всерос. интернет-конф., 22–25 апр. 2014 г. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2014. – С. 145–150.
3. Моисеев, Н.Н. Как далеко до завтрашнего дня... Свободные размышления, 1917–1993 / Н. Н. Моисеев. – М.: Экология и жизни, 2007. – 512 с.
4. Моисеев, Н.Н. Человек и ноосфера / Н.Н.Моисеев. – М.: Молодая гвардия, 1990. – 351 с.
5. Петрова, Г.И. Междисциплинарность университетского образования как современная форма его фундаментальности // Вестн. Том. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. – 2008. – № 3. – С. 7–13.
6. Интегративные основы инновационного образовательного процесса в высшей профессиональной школе / Л.И. Гурье, А.А. Кирсанов, В.В. Кондратьев [и др.]; под ред. В.В. Кондратьева. – М.: ВИНТИ, 2006. – 288с.
7. Столбов, В.Ю. Междисциплинарность как важный компонент современного инженерного образования // Вестн. ПНИПУ. Культура. История. Философия. Право. – 2015. – № 2. – С. 12–20.
8. Матушкин, Н.Н. Роль междисциплинарного компонента образовательных программ, реализующих компетентностную парадигму / Н.Н. Матушкин, И.Д. Столбова // Инновации в образовании. – 2010. – № 4. – С. 4–16.

Итак, принципиальные изменения в инженерном образовании, новые формы интеграции науки, образования и производства, возросшая потребность в специалистах с высоким уровнем профессиональной компетентности вызвали соответствующие изменения в системе подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов.

Современная парадигма высшего образования обуславливает необходимость в специальной подготовке преподавательских кадров. Очевидно, что подготовка, интегрирующая технические, технологические и человековедческие знания в области педагогики и психологии и отвечающая требованиям инженерно-педагогической деятельности, нуждается в дальнейшем развитии методологии и теории.

Модернизация преподавания математики как важнейшей составляющей междисциплинарности в инженерном образовании

Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского

В.И. Швецов

Немецкий центр исследований искусственного интеллекта (DFKI)

С. Сосновский

В статье рассматриваются результаты работы по проекту «Современные образовательные технологии преподавания математики в инженерном образовании России» программы Темпус, выполняемому консорциумом Европейских и Российских вузов. На основе анализа отечественного и европейского опыта предлагается методика модернизации преподавания математических дисциплин с целью повышения качества инженерного образования. Методика предполагает использование интеллектуальной системы электронного обучения.

Ключевые слова: математика в инженерном образовании, инженерное образование, математическая подготовка, модернизация программы, система электронного обучения, проект TEMPUS-METAMATH, математическое и инженерное образование.
Key words: mathematics in engineering education, engineering education, mathematical background, programme improvement, e-learning system, TEMPUS-METAMATH, mathematics and engineering education.

Российская система подготовки инженерных кадров имеет широкое признание. В советское время эта система образования была фундаментом успехов в космических исследованиях, тяжелой промышленности, строительстве и т.д. Экономический кризис 90-х и социальные преобразования привели к радикальным изменениям в российском высшем образовании. Недостаточное финансирование университетов, отток квалифицированных кадров и т.п., привели к ухудшению подготовки инженерных кадров в России. В начале XXI века начавшийся в России экономический рост обусловил высокий спрос на новое поколение инженеров, способных к модернизации экономики. Старая система подготовки инженерных кадров была не в состоянии в полной мере справиться с новыми проблемами, поэтому потребность в модернизации этого сектора была признана на политическом уровне. Можно выделить це-

лый ряд государственных мер, направленных на совершенствование высшего образования: принятие нового закона об образовании; дифференциация университетов с различными миссиями, включая соответствующие изменения в политике финансирования; реализация федеральных программ, нацеленных на улучшение образования; разработка новых государственных образовательных стандартов и т.д. Среди таких мер отметим разработку и утверждение Правительством Российской Федерации 24.12.2013 № 2506-р «Концепции развития математического образования в Российской Федерации», в которой, в частности, отмечается, что без высокого уровня математического образования невозможны выполнение поставленной задачи по созданию инновационной экономики, реализация долгосрочных целей и задач социально-экономического развития Российской Федерации.



В.И. Швецов



С. Сосновский

Математика является фундаментальной основой всего спектра учебных планов подготовки инженерных кадров. В настоящее время в высшем инженерном и естественнонаучном образовании России остро стоит проблема качества математической подготовки. Опыт преподавания классических математических дисциплин на младших курсах университета позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время имеются серьезные проблемы как с точки зрения преподавателя, так и с точки зрения студента.

Нынешние студенты испытывают значительные сложности при освоении традиционных математических дисциплин, что находит отражения в снижении успеваемости, возрастании процента отчисления или перевода на другие (экономические, юридические, гуманитарные) образовательные направления (до 40 %). Такая проблема характерна не только для России. В США почти 40 % студентов инженерных специальностей не заканчивают обучение, либо меняют специальность, а в Европе процент студентов, преждевременно прекративших обучение, для инженерных направлений колеблется от 15 % до 40 %. В России эта проблема тесно связана с неудовлетворительной школьной подготовкой по математике. Кроме того, переход на новые стандарты обучения, на двухуровневую систему обучения привел к сокращению аудиторных часов, отводимых на изучение математики. По разным инженерным направлениям такое сокращение может достигать 50 % по сравнению с прежними требованиями государственного образовательного стандарта. К примеру, государственные образовательные стандарты второго поколения подготовки специалистов в области прикладной информатики на базовые дисциплины математического цикла отводили порядка 800 часов, из которых до 500 часов на аудиторные занятия. Примерные основные образовательные программы по стандартам третьего поколения по тому же направлению прикладной информатики предполагает объем базовой ма-

тематической подготовки 18 зачетных единиц трудоемкости (648 часов), из них не более 59 % отводится на аудиторные занятия.

Для успешного решения проблемы сохранения качества математической подготовки в новых условиях необходимо пересмотреть саму методику преподавания математики.

На решение указанных проблем математической подготовки в системе современного высшего инженерного образования и был направлен выполняемый консорциумом вузов России и Европы международный проект ТЕМПУС «Современные образовательные технологии преподавания математики в инженерном образовании России» 543851-TEMPUS-1-2013-1-DE-TEMPUS-JPCR («Modern Educational Technologies for Math Curricula in Engineering Education of Russia»), или сокращенно MetaMath (2013-2016 гг.) [1]. Основной целью проекта является разработка методики, обеспечивающей повышение мотивации студентов для изучения математики, повышение качества математического образования, превращение математики для студентов в понятный и естественный инструмент инженерного дела. В консорциум входят 2 вуза Германии (университет Саарланда г. Саарбрюкен, технический университет г. Кемниц), университет имени Клода Бернарда – Лион 1 (Франция), технологический университет г. Тампере (Финляндия), 5 вузов России (Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского – координатор Российских участников проекта, Тверской государственный университет, Казанский государственный технический университет, Санкт-Петербургский электротехнический университет – ЛЭТИ, Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарева, а также Ассоциация инженерного образования России).

Основными задачами проекта являются:

- Проведение сравнительного исследования лучших европейских и национальных практик преподавания математических дисциплин в естественно-научных направлениях.
- Модернизация математических курсов десяти различных учебных планов естественно-научных направлений подготовки. В рамках модернизации будут совмещены учебные планы и практика российских и европейских образовательных учреждений для обеспечения повсеместного признания учебных достижений, а также для внедрения лучших европейских образовательных технологий в области преподавания математики.
- Внедрение в учебный процесс разработанной консорциумом Европейских вузов электронной системы поддержки обучения математики Math-Bridge [2], позволяющей реализовывать различные педагогические стратегии и обучающие сценарии. Math-Bridge – это интеллектуальная обучающая система, которая позволяет учителям и студентам взаимодействовать с тысячами математических объектов обучения, доступных на семи языках. Пользователи Math-Bridge могут выбрать один из многих предопределенных курсов или динамически сгенерировать математические курсы, адаптированные под цели конкретного студента, его предпочтения, возможности и текущие знания. Math-Bridge поддерживает богатый образовательный опыт, используя различные типы учебных объектов: определений, теорем, доказательств, примеров и интерактивных упражнений.
- Развитие новых компетенций университетов по разработке и предоставлению доступа к современным онлайн курсам по математике.

В качестве анализируемых математических дисциплин были выбраны изу-

чаемые всеми студентами инженерных специальностей следующие дисциплины: линейная алгебра, геометрия, математический анализ, дифференциальные и интегральные уравнения, элементы теории вероятности, основания математической статистики.

Для оценки качества математической подготовки в рамках проекта используется международный стандарт Европейского общества инженерного образования (European Society for Engineering Education, SEFI) [3]. Стандарт SEFI «A Framework for Mathematics Curricula in Engineering Education» (последняя редакция 2013 года) устанавливает квалификационные рамки для учебных планов математических дисциплин, содержит уровни и цели обучения, разделы о преподавании математики, формах оценивания, описание результатов обучения. Анализ этого документа и сопоставление с результатами обучения, предусмотренными учебными программами Российских вузов в рамках федеральных государственных образовательных стандартов и самостоятельно устанавливаемых научно-исследовательскими университетами России стандартов, показало их согласованность друг с другом. Практически все аспекты освоения математики, отмеченные в SEFI, находят отражение в математических дисциплинах Российских вузов.

Анализ современного состояния образовательного процесса, выполненный в рамках проекта, предполагал сравнение российской системы инженерного образования с системой европейских партнеров. Был проанализирован опыт всех зарубежных партнеров-участников проекта. Из двух основополагающих парадигм преподавания математики в рамках инженерно-технической подготовки (научить студентов, «как это нужно делать»; или научить студентов «понимать, как это нужно сделать») с учетом традиций Российской высшей школы в представляемой разработке была выбрана вторая. В ходе выполнения проекта на

основе анализа существующих проблем и опыта европейских партнеров были выработаны следующие направления модернизации программы дисциплин.

1. Введение для студентов первых курсов выравнивающего обучения по элементарной математике (ликвидация школьных пробелов) за счет изменения по ряду разделов соотношения между аудиторной и самостоятельной работой в пользу последней. В программу включается «Вводный курс элементарной математики», и самостоятельная работа с библиотеками математических объектов в среде электронного обучения Math-Bridge.

2. Изменение структуры программы курса. Вместо традиционных лекций (которых, как правило, никогда не хватало для полноценного изложения всего необходимого материала) в программе выделены обзорные лекции и лекции-консультации. Цель обзорных лекций состоит в постановке проблемы по избранной теме и обзоре путей ее решения, а также в определении задания для самостоятельной работы по поставленной проблеме с сообщением необходимых методических рекомендаций для ее выполнения. Лекции-консультации направлены на помощь студентам в связи с возникшими при выполнении самостоятельной работы трудностями как сформулированными самими студентами, так и выявленными преподавателем при контроле самостоятельной работы.

3. Повышение роли самостоятельной работы студента в освоении материала. Это достигается путем совершенствования методического обеспечения самостоятельной работы студента, использования проектных методов обучения, использования системы электронного обучения, усиления контроля самостоятельной работы. В отличие от традиционного подхода часть материала курса не пересказывается на лекции, а отдается на самостоятельное изучение по рекомендованным учебным пособиям и с помощью электронного управляемого

курса. При этом студенты получают от преподавателя предварительные указания к освоению учебного материала на обзорных лекциях, помощь при возникновении трудностей на лекциях-консультациях и отчитываются по самостоятельно освоенному материалу во время контроля самостоятельной работы. Перенесение центра тяжести в освоении дисциплины на самостоятельную работу студентов позволяет существенно расширить учебный материал, чего невозможно достичь путем традиционного изложения его на лекциях.

4. Использование проектного метода обучения. Основное предназначение метода проектов состоит в предоставлении обучающимся возможности самостоятельного приобретения знаний в процессе решения практических задач, требующих интеграции знаний из различных предметных областей. Задания для выполнения проектов имеют прикладной характер, чтобы продемонстрировать значение математики в решении проблем реальной жизни и, тем самым, повысить мотивацию студентов к ее изучению. Работы выполняются под контролем преподавателя. При выполнении проектов предусмотрены консультации со стороны преподавателя и обязательная защита проекта в конце.

Так, например, по курсу «Математическое моделирование» запланировано выполнение, в качестве обязательных, следующих четырех проектных работ: «Использование динамических систем для построения математических моделей», «Математические модели процессов отбора», «Математические модели химических процессов», «Математические модели биологических систем/Математические модели социально-экономических процессов». Каждый проект выполняется группами по 3-4 человека, что позволяет получить опыт коллективной работы.

5. Использование системы электронного обучения (e-Learning) в образовательном процессе. Так, например, в

ННГУ для поддержки обучения разработаны синхронные электронно-управляемые курсы по всем дисциплинам направления (представленные на сайте <http://e-learning.unn.ru>), предусматривающие электронное тестирование обучающихся на предмет усвоения изучаемого материала и проверку их самостоятельной работы.

6. Усиление контроля со стороны преподавателя за развитием навыков самостоятельной работы студентов. При этом четко определены алгоритм выполнения самостоятельной работы, формы и критерии отчетности, объем работы, сроки ее представления и виды консультационной помощи. Запланировано проведение четырех тестов электронного контроля (за семестр) и защита четырех обязательных проектов. В случае успешного выполнения студентом всех заданий в течение семестра, отпадает необходимость дополнительной стрессовой нагрузки в сессию.

Следующим этапом выполнения проекта была апробация модернизированных программ. Для этого студенты, изучающие соответствующий курс были разделены на два потока: обучающиеся по традиционной программе, и по модернизированной программе. Разделение на потоки осуществлялось так, чтобы средние показатели результатов ЕГЭ в потоках были приблизительно равны, то есть, чтобы потоки были близки по входному уровню. В начале обучения было проведено входное тестирование (пре-тест) для выявления степени освоения компетенций, предусмотренных стандартом SEFI в области элементарной математики и начал математического анализа (уровни Zero и первый). Затем в конце семестра снова было проведено тестирование (пост-тест) по аналогичным заданиям. Цель тестирования состояла в выявлении изменения уровня

освоения базовых математических знаний при различных формах обучения.

Пример результатов тестирования по математическому анализу приведен в табл. 1. Более подробные результаты приводятся в [4]. Компетенции SEFI даются по укрупненным группам. Результаты тестирования даются в процентах правильно выполненных заданий.

Результаты тестирования показывают, что по ряду компетенций модернизированная программа дает более высокую степень освоения в абсолютных показателях. Это, например, «последовательности и ряды». Еще более заметно, что модернизированная программа дает лучшие результаты по относительным показателям – изменение между результатами пре- и пост-теста. Это, например, «дифференцирование».

По ряду компетенций традиционная программа дает снижение результатов (например, «тригонометрические функции»), в то время как модернизированная программа нигде снижения не показывает. Этот эффект можно объяснить тем, что модернизированная программа позволяет актуализировать запас школьных знаний за счет корректирующего курса элементарной математики, интенсификации самостоятельной работы и поддержания постоянной связи изучаемого материала с прикладными вопросами.

Таким образом, проведенное исследование показывает, что избранные направления модернизации программ являются эффективным средством повышения качества математической подготовки. Полученные результаты работы могут служить основой для решения актуальных проблем инженерного образования.

Таблица 1. Относительный уровень владения компетенциями SEFI в начале и конце курса

№	Компетенции SEFI (укрупненные группы)	Уровень SEFI	1 поток (традиционная программа)		2 поток (модернизированная программа)	
			Пре-тест (%)	Пост-тест (%)	Пре-тест (%)	Пост-тест (%)
1	Арифметика вещественных чисел	0	87,36	83,81	88,41	92,16
2	Линейные уравнения	0	96,55	94,29	82,61	94,12
3	Тригонометрические функции и их приложение	0	57,47	40,95	44,93	54,90
4	Тригонометрические тождества	0	82,76	80,00	65,22	94,12
5	Функции и обратные к ним	0	51,15	51,43	61,59	82,35
6	Последовательности и ряды	1	43,97	76,43	40,22	86,76
7	Прогрессии	0	69,83	65,71	68,48	69,12
8	Логарифмическая и показательная функции	0	52,59	63,57	70,65	75,00
9	Дифференцирование	1	75,86	82,86	65,22	94,12
10	Стационарные точки, максимумы и минимумы	0	70,11	58,10	60,14	76,47
11	Исследование функций и построение графика	1	48,28	94,29	45,65	97,06
Количество человек, участвовавших в тестировании			29	35	22	19

ЛИТЕРАТУРА

1. Официальный сайт проекта MetaMath [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.metamath.eu>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.06.2016).
2. Официальный сайт Европейского общества инженерного образования [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sefi.be>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.06.2016).
3. Woolf, B.P. Building Intelligent Interactive Tutors: Student-centered strategies for revolutionizing e-learning / B.P. Woolf. – [s. l.]: Elsevier, 2008. – P. 480.
4. Кузенков, О.А. Модернизация программ математических дисциплин ННГУ в рамках проекта META-MATH / О.А. Кузенков, Е.А. Рябова, Р.С. Бирюков, Г.В. Кузенкова // Нижегородское образование. –2016. – № 1. С. 4–10.

Дополнительное профессиональное образование студентов в технологическом университете на основе междисциплинарного подхода

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Ф.Т. Шагеева, В.Г. Иванов

В статье представлен проект национального исследовательского университета. Показано, что дополнительное профессиональное образование студентов, реализуемое на основе междисциплинарного подхода, приводит к междисциплинарному результату, повышающему конкурентоспособность выпускников. Образовательные технологии такой подготовки предполагают использование элементов обобщенных технологий и разработку множественных альтернативных решений.

Ключевые слова: междисциплинарное исследование, дополнительные профессиональные образовательные программы, студенты национального технологического университета.

Key words: interdisciplinary research, additional professional education, students of National Research Technological University.

Междисциплинарность отражает интегративный характер современного этапа научного познания, предполагает не просто наложение или суммирование знаний, методов и подходов различных наук, но их взаимодействие, взаимообогащение; она принимается исследователями как методологический подход, обладающий несомненной перспективой в силу его синергетического характера.

По мнению ряда авторов «современную науку все больше характеризует деление не столько на отдельные дисциплины, сколько на проблемы, носящие комплексный, междисциплинарный характер» [1, с. 13]. Педагоги и психологи предлагают в качестве одного из механизмов развития мышления – перенос идей и представлений из одной области знаний в другую [1, с. 12]. Большинство серьезных научных открытий последних десятилетий, получивших мировое признание, совершено на стыке двух и более наук.

Дидактический эквивалент межнаучных связей – это межпредметные связи [2, с. 27], более высокий уровень вопло-

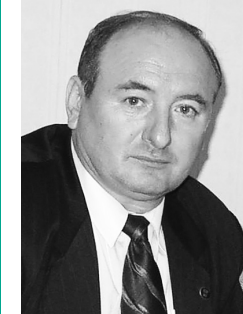
щения которых современные ученые-дидакты считают интеграцией, обусловленной задачами формирования системы научных знаний и убеждений, отражающих единство реального мира [3, с. 162].

Казанский национальный исследовательский технологический университет нацелен на развитие в качестве российского образовательно-инженерного центра химических технологий, способного оказывать услуги образовательного и исследовательского, проектно-конструкторского и проектно-технологического характера, способствующего комплексному развитию отрасли в интересах региона, страны и мирового сообщества. В качестве одного из ключевых направлений деятельности в университете считают повышение конкурентоспособности вуза в образовательно-научной сфере за счет формирования метапрофессиональных команд.

В рамках развития данного направления в университете на протяжении ряда лет разрабатывается и реализуется проект под названием «Дополнительное



Ф.Т. Шагеева



В.Г. Иванов

образование студентов как карьерная перспектива (от студенческой скамьи до кресла руководителя)», междисциплинарный по своей сущности, принципам организации и функционирования, получаемым результатам.

Изменения, наблюдаемые в профессиональной деятельности современного специалиста, предполагающие способность инженера переключаться с одного вида профессиональной деятельности на другой, совмещать различные трудовые функции, неизбежно влекут за собой необходимость внесения корректив в систему профессиональной подготовки и обуславливают повышение значимости ее составляющей, связанной с дополнительным образованием [4, с. 103-106].

Дополнительные профессиональные программы охватывают практически все направления, реализуемые в университете, и могут осваиваться в несколько этапов за время освоения основных образовательных программ. По выбору студента это может быть дополнительная языковая, естественно-математическая, социогуманитарная, инженерно-техническая подготовка. Наиболее популярны такие программы, как

- Управление персоналом.
- Менеджмент организации.
- Правовые основы хозяйственной деятельности.
- Экономика и управление на предприятии.
- Профессиональный перевод.
- Психология профессиональной деятельности.
- Педагогика общего и профессионального образования.
- Информационные системы и технологии.
- Маркетинг промышленной продукции.
- Дизайн и проектирование изделий из древесины.
- Социальные коммуникации.

В основу функционирования системы дополнительного профессионального образования положен ряд дидакти-

ческих принципов, обладающих междисциплинарным характером: взаимосвязи базового и дополнительного образования, профессиональной направленности, интеграции и дифференциации, интеллектуализации профессиональной подготовки, рефлексии профессиональной деятельности, развития личности через деятельность, общение, гуманитаризацию обучения и др. Содержание дополнительной профессиональной подготовки студентов базируется на системных представлениях об инженерной и социогуманитарной подготовке как взаимодействующих структурах.

Принимая решение обучаться по таким программам, студент руководствуется, прежде всего, внутренними мотивами, связанными непосредственно с учебной деятельностью и будущей профессией, которые являются сильными и устойчивыми побудителями к активности, а также стремлением удовлетворить духовные запросы, выходящие за рамки основной образовательной программы.

Специфика наших студентов проявляется в их более высокой психологической и организационной подготовке, что подтверждается диагностикой профессионально значимых и деловых качеств, проводившейся по известной методике [5]. Студентам предлагалось заполнить анкету, по результатам которой определялась выраженность следующих параметров: **направленность, деловитость, доминирование, уверенность в себе, консерватизм, негативизм, уступчивость, зависимость, конформизм, отзывчивость.** Для построения личностного профиля использовалась координатная плоскость: по оси абсцисс – номер параметра, по оси ординат – степень выраженности свойства, отнесенная к той или иной зоне (1-4 – номинальная, 5-8 – потенциальная, 9-12 – перспективная, 14-15 – суперзона).

Усредненные показатели выраженности свойств личности студентов, обучающихся по дополнительным программам

«Менеджмент организации», «Педагогика общего и профессионального образования», «Профессиональный перевод», «Правовые основы хозяйственной деятельности» представлены в табл. 1.

Как видим, полученные личностные профили имеют высокую выраженность по таким параметрам как направленность и деловитость, в связи с этим, можно говорить о нашем студенте как о лидере. В то же время, если для будущих инженеров-менеджеров характерно высокое значение таких параметров как уверенность в себе, доминирование, то будущих инженеров-педагогов отличает высокий уровень направленности и отзывчивости. Личностный профиль технических переводчиков более сглаженный: обращает на себя внимание высокий, по сравнению с другими, уровень конформизма и наиболее низкий в группе показатель консерватизма. Будущие инженеры с дополнительной юридической подготовкой отличаются повышенным уровнем негативизма при достаточно

низком уровне конформизма. Таким образом, личностные особенности студентов, занимающихся по дополнительным профессиональным программам, вполне соответствуют специфике профессиональной деятельности, соответствующей «мульти» компетентности.

Анкетирование преподавателей позволило нам составить обобщенный портрет студентов глазами преподавателя. В целом, они – интеллектуально развитые, творческие личности, обладающие широким кругозором и оригинальностью мышления, имеющие высокий потенциал к лидерству. Наши студенты креативны, инициативны, целеустремленны, заинтересованы в познании нового, в овладении дополнительными компетенциями, а также самостоятельны, ответственны и прилежны, уважительно относятся к преподавателям и поддерживают хорошие взаимоотношения с ними. Они умеют работать с источниками информации, анализировать ее с точки зрения соответствия интересам общества, морали,

Таблица 1. Усредненные показатели выраженности свойств личности студентов

Свойство личности студента	Дополнительная профессиональная программа			
	Менеджмент организации	Педагогика общего и профессионального образования	Профессиональный перевод	Правовые основы хозяйственной деятельности
Направленность	9	12	9	10
Деловитость	12	8	8	11
Доминирование	8	8	6	9
Уверенность в себе	10	10	7	7
Консерватизм	7	8	4	8
Негативизм	2	2	2	5
Уступчивость	4	4	4	4
Зависимость	3	3	3	3
Конформизм	5	6	10	4
Отзывчивость	7	12	8	7

нравственным ценностям, отделяя факты от мнений, что выгодно отличает их от других студентов университета.

Несколько отличается и подход к подбору педагогических кадров: к педагогическому процессу привлекаются, как правило, преподаватели, сами имеющие двойную компетенцию (инженерную и гуманитарную) и обладающие определенным набором личностных качеств (доброжелательность, понимание, лояльность, тактичность, желание помочь, умение выслушать и понять студента и т.д.).

Междисциплинарный подход, в первую очередь, проявляется в том, что большинство дополнительных профессиональных программ предполагает учет знаний, умений и навыков, полученных студентами при освоении основной образовательной программы. Так, «переводчики» не просто осваивают какой-то суммарный объем не связанных между собой знаний, но и овладевают уникальным сочетанием знания как техники и технологии, так и иностранного языка, теории и практики перевода; получая, в конечном итоге, чрезвычайно востребованную квалификацию технического переводчика, острая нехватка которых ощущается в настоящее время. То же самое можно отметить применительно к программе «Педагогика общего и профессионального образования» – знание основ педагогики и психологии, накладываясь на основное инженерное образование, позволит студентам в дальнейшем преподавать общетехнические дисциплины в учебных заведениях системы профессионального образования.

Разработка такой интегративной дисциплины под силу только преподавателю, уделяющему особое внимание конструктивной, методической стороне педагогической деятельности, активно занимающемуся научными исследованиями в междисциплинарных областях, обладающему высоким уровнем компетентности в области образовательных технологий.

Вопрос использования в дополнительных профессиональных программах специфических образовательных технологий снова приводит нас к необходимости применения междисциплинарного подхода. Нами обоснована эффективность адекватного переноса методологии стратегического планирования и управления в область педагогического проектирования [6, с. 16-19]. В этом случае процесс проектирования образовательной технологии будет носить адаптивный характер, позволяющий оперативно реагировать на любые изменения как внутренние, так и внешние, сохраняя при этом целостность и эффективность технологии, соответствие результата требованиям потребителей и рынка труда [7, с. 137-140].

Данный процесс включает следующие этапы: определение миссии и формирование стратегического видения развития образовательной организации; формулировка целевых установок образовательного процесса с определением долгосрочных, среднесрочных и краткосрочных целей; анализ внешней среды; анализ внутреннего потенциала образовательной организации в возможности реализации образовательных программ; разработка стратегических альтернатив образовательной деятельности; выбор и реализация образовательной стратегии; оценка результатов деятельности, изучение новых тенденций и осуществление корректирующих действий.

Процесс предполагает разработку множественных альтернативных решений, из которых с учетом внутренних возможностей организации и конкретных условий реализации будет выбираться образовательная технология. Конечной целью внешнего анализа является формирование альтернативных стратегических решений. Образовательный потенциал (внутренняя среда) организации, наряду с образовательным климатом (внешней средой), оказывает решающее влияние на выбор образовательной технологии. Оценка образовательного

потенциала состоит в анализе уровня развития педагогических кадров, уровня маркетинга образовательных услуг, наличия финансовых ресурсов, направленных на реализацию образовательного процесса, формы и условия организации образовательного процесса. Кроме того, на выбор образовательной технологии влияют и другие факторы: опыт реализации образовательных технологий; риск неудачи в процессе достижения образовательных целей; позиция руководства образовательной организации; время, необходимое для реализации соответствующей образовательной технологии.

Дополнительная профессиональная подготовка будущих инженеров является, по сути, элитарной, она рассчитана на лучших студентов университета, ее можно рассматривать как элемент профессиональной перспективы выпускников инженерного вуза. В технологическом университете происходит

позаэтапное формирование компонентов профессиональной компетентности инженера. В процессе освоения основной образовательной программы формируются компетенции, характерные для всех работников на рынке труда определенной отрасли, наличие которых является обязательным условием профессиональной деятельности. Эти компетенции актуализируются и развиваются в условиях дополнительного профессионального образования, приобретая характер стержневых, отличительных для конкретного человека компетенций. Фактически дополнительное профессиональное образование студентов, реализуемое на основе междисциплинарного подхода, приводит к междисциплинарному результату, повышающему конкурентоспособность выпускников технологического университета.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кирсанов, А.А. Инновационный образовательный процесс в высшей технической школе / А.А.Кирсанов, А.М. Кочнев. – Казань: Изд-во КГТУ, 2005. – 60 с.
2. Курамшин, И.Я. Дидактика высшей школы / И.Я. Курамшин, В.Г. Иванов. – Казань: Изд-во КГТУ, 2000. – 72 с.
3. Ибрагимов, Г.И. Теория обучения / Г.И. Ибрагимов, Е.М. Ибрагимова, Т.М. Андрианова. – М.: ВЛАДОС, 2011. – 383 с.
4. Иванов, В.Г. Дополнительное профессиональное образование: новые подходы / В.Г. Иванов, Ф.Т. Шагеева // Высш. образование в России. – 2002. – № 2. – С. 103–106.
5. Рогов, М.Г. Социально-психологические основы менеджмента / М.Г. Рогов, Н.Ш. Валеева. – Наб. Челны: Ин-т упр., 2000. – 240 с.
6. Шагеева, Ф.Т. Проектирование и реализация образовательных технологий в условиях ДПО инновационного вуза // Дополн. проф. образование. – 2008. – № 1. – С. 16–19.
7. Shageeva, F.T. Adaptive designing of educational technologies at the institutions of higher engineering education [Electronic resource] // Forming international engineers for the information society: IGIP'2011. 40th IGIP Int. Symp. on Eng. Education, Santos, Brazil, March 27–30, 2011. – Santos: s. n., 2011. – P. 137–140.

Повышение эффективности подготовки молодых специалистов для аппаратостроительных и ремонтно-монтажных предприятий

Башкирский государственный университет
Р.Г. Аблеев, Э.Р. Аблеев, Э.В. Бакиева, М.А. Лобанов

В статье рассмотрен механизм реализации сетевой формы обучения в вузе. Подчеркнута необходимость внедрения данного механизма обучения для качественной подготовки молодых специалистов для аппаратостроительных и ремонтно-монтажных предприятий. Приведена модель взаимодействия организаций в рамках сетевых отраслевых образовательных программ.

Ключевые слова: сетевая форма обучения, инженерные кадры, профессиональные компетенции.

Key words: network for of training, engineering staff, professional competencies.

Одной из основных целей, стоящих перед высшим учебным заведением, при подготовке инженерных кадров, является модернизация образовательной деятельности, которая направлена на подготовку кадров с выработанными компетенциями. Движение в этом направлении возможно только через обновление высшего образования в соответствии с мировыми тенденциями, потребностями рынка труда, запросами работодателей и образовательными потребностями обучающихся. Эта цель достижима через разработку и реализацию образовательных программ и модулей отдельных образовательных программ, ориентированных на инновационную деятельность, в том числе совместных образовательных программ.

Одним из основных механизмов реализации обозначенной цели является сетевое взаимодействие. Сетевая форма реализации образовательных программ, прописанная в Законе «Об образовании в Российской Федерации», от 29 декабря 2012 г. [2], позволяет:

- использовать ресурсы двух и более образовательных учреждений, в том числе и иностранных, в целях повышения качества подготовки,

формирования и развития актуальных и уникальных профессиональных компетенций;

- внедрить в университете образовательные программы совместно с зарубежными и российскими образовательными и научными организациями, укрепляя тем самым интеллектуальный и научно-технический потенциал;
- повысить уровень академической мобильности студентов и преподавателей.

Задачами сетевого обучения являются:

- подготовка кадров с уникальными компетенциями, востребованными на рынке труда приоритетных секторов отраслевой и региональной экономики и рынка труда;
- повышение качества образования за счет интеграции ресурсов организаций-партнеров по приоритетным направлениям отраслевого, межотраслевого и регионального развития в соответствии с международными стандартами;
- внедрение лучших образцов отечественных и зарубежных практик в образовательный процесс для раз-

вития прикладных исследований для нужд предприятий отрасли и региона.

В федеральных образовательных стандартах так же упоминается о возможности реализации образовательных программ по сетевой форме. Большое количество форумов и семинаров, посвященных данному вопросу не дали четкого представления о механизмах сетевого взаимодействия, до появления Методических Рекомендаций по разработке и реализации образовательных программ прикладного бакалавриата по сетевой форме обучения. Основная цель сетевой формы – совместная подготовка кадров несколькими организациями, среди которых выделены три категории:

1 – основная образовательная организация (в нашем случае, ФГБОУ ВО «Башкирский государственный университет» (БашГУ),

2 – образовательные организации (АНО, ССУЗЫ, ВУЗЫ, или другие имеющие образовательные лицензии организации),

3 – ресурсные организации, которыми являются аппаратостроительные предприятия, технопарки, лаборатории, предприятия бизнес-туризма и т.д.

Для реализации сетевых образовательных программ в самом вузе, заключающем партнерские соглашения, расширяется функционал инновационно-образовательных центров и подразделений, включая ДПО; учебно-методических советов; центров повышения квалификации преподавателей; региональных и отраслевых центров компетенций; служб маркетинга и трудоустройства выпускников. По своей направленности сетевые образовательные программы могут быть:

- компетентностно-ориентированные, направленные на формирование уникальных компетенций для подготовки квалифицированных кадров для приоритетных секторов отраслевой и региональной экономики и рынка труда;

- научно-инновационные, ориентированные на развитие прикладных исследований для нужд предприятий отрасли и региона;

- отраслевые, предназначенные для подготовки высококачественных выпускников по приоритетным направлениям отраслевого, межотраслевого и регионального развития на основе международных образовательных и профессиональных стандартов.

В случае создания компетентностно-ориентированных сетевых образовательных программ партнерские структуры расширяются центрами и подразделениями довузовской подготовки, центрами профориентации, профильными учебными классами и кабинетами, для того, чтобы начинать формирование уникальных компетенций как можно раньше.

В случае научно-инновационных сетевых образовательных программ очень важна создаваемая инновационная инфраструктура, когда ресурсы вуза объединяются с ресурсами учебно-исследовательских центров, центров коллективного пользования научным оборудованием, технопарков и бизнес-инкубаторов. В этом случае создается информационная научно-образовательная среда, неотъемлемым участником которой становится вуз [1].

Наша модель реализации сетевой формы обучения имеет отраслевую направленность, которая предполагает тесную взаимосвязь с предприятиями реального сектора экономики (рис. 1).

В новом законе об образовании был введен термин «структурное подразделение высшего учебного заведения на базовом предприятии реального сектора экономики», которое был призван обеспечить связь вуза с предприятием при проведении лабораторных и практических работ, выездных практик, совместных НИР, НИРС и т.д. Передовые вузы в частности МФТИ, при разработке положений о своих базовых кафедрах,



Р.Г. Аблеев



Э.Р. Аблеев



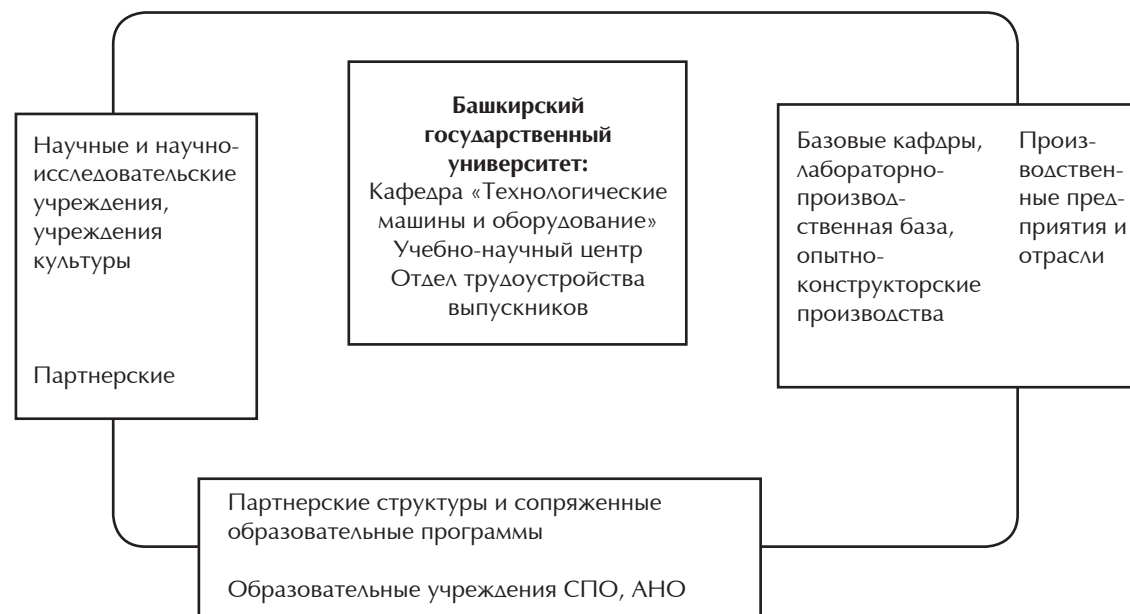
Э.В. Бакиева



М.А. Лобанов



Рис. 1. Модель взаимодействия организаций в рамках сетевых отраслевых образовательных программ



использовали термин «базовая кафедра», получивший в последствии широкое применение. До сих пор нет единой юридической и методологической базы для создания и работы базовых кафедр.

На инженерном факультете БашГУ в конце 2011 года были созданы базовые кафедры, которые используются для набора и подготовки инженерных кадров по заочной форме обучения, где в роли заказчика на предоставление образовательных услуг выступают аппаратостроительные предприятия. Сегодня успешно функционируют 4 базовые кафедры: БашГУ-ГМЗ на базе ООО «Грибановский машиностроительный завод» (Воронежская область, пгт. Грибановский), БашГУ-КП на базе ОАО «Красный Пролетарий» (Республика Башкортостан, г. Стерлитамак), БашГУ-УТС-ТХМ на базе ООО «Уралтехнострой-Туймазы-химмаш» (Республика Башкортостан, г. Туймазы) и БашГУ-БМЗ на базе Бугульминского механического завода ПАО «Татнефть» имени В.Д. Шашина (Республика Татарстан, г. Бугульма).

Хотелось бы отметить среди участников, автономную некоммерческую организацию с наличием образовательной лицензии, которая призвана организовывать обучение по рабочим специальностям, требующим дополнительные образовательные лицензии.

Для разработки необходимых положений, мы проработали существующие законы, стандарты и положения и разделили имеющиеся в них пункты по общим бизнес-процессам всех организаций и структурных подразделений. Таким образом, были разработаны:

1. ФГБОУ ВО «БашГУ»: Положение о учебно-научном центре (УНЦ). Положение о сетевом взаимодействии. Положения о базовых кафедрах.
2. АНО ДПО «Учебный центр»: Положение о сетевом взаимодействии.
3. Аппаратостроительные предприятия: Положение о базовых кафедрах.

Основной проблемой сетевого взаимодействия, при ее реализации, стала оплата услуг образовательным и ресурсным организациям за реализацию частей образовательных программ. На сегодняшний день сетевая форма реализуется вузами только для обеспечения показателей и по принципу «мы вам студента – вы нам студента». Таким образом, фактически, сетевая форма реализуется между вузами совместно с индивидуальным планом обучения конкретных студентов.

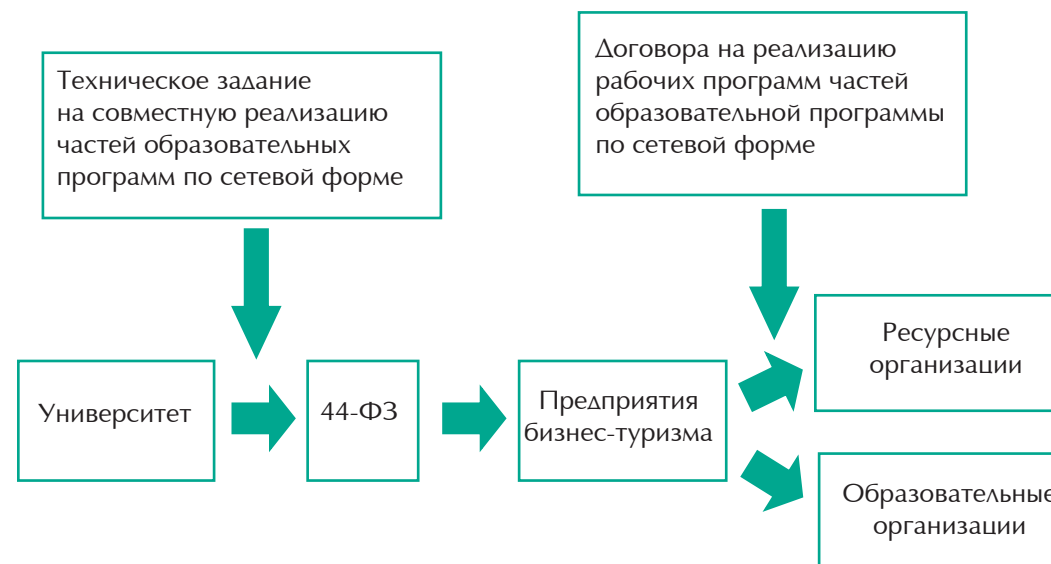
Нами предложен отработанный механизм оплаты услуг участников сетевого взаимодействия, который заключается в применении обязательного к исполнению ФЗ-44 (рис. 2). Данный механизм предусматривает формирование технического задания на достижение исполнителями дидактических целей в отношении потребителей-учащихся. В техническом задании указываются части образовательных программ в зачетных единицах (ЗЕТ) и уточненные компетенции, относящиеся к ним. Указываются сроки и стоимость реализации частей образовательных программ. Сформи-

рованные таким образом технические задания группируются по видам учебных занятий в лоты, после чего объявляется публичный аукцион на выявление поставщика услуг. Максимальная стоимость частей образовательных программ определяется пропорционально затрачиваемых на нее реализацию ЗЕТов исходя из заявленной в конкурсе контрольных цифр приема (КЦП) стоимости подготовки инженеров.

В результате аукциона на каждый лот определяется поставщик услуги из сегмента предприятий бизнес-туризма. Задачей победителя аукциона является организация бизнес-тренингов, мастер-классов, семинаров, стажировок и других аналогичных учебных видов деятельности на ресурсных и образовательных организациях. Так решаются следующие проблемы:

1. Перевод финансовых средств из разряда бюджетных (субсидийных ассигнований) в разряд ПДД (приносящий доход деятельность).
2. Компенсация отсутствия финансовых возможностей и организационного опыта по принятию и размещению

Рис. 2. Механизм финансового обеспечения сетевого взаимодействия



сторонних учащих образовательных учреждений и аппаратостроительных предприятий.

3. Контроль за достижением обучающих обозначенных дидактических целей и приобретением необходимых компетенций осуществляет УНЦ, который и составляет техническое задание. УНЦ должен обладать правом приемки оказанных услуг от имени БашГУ, что позволит отказать предприятию бизнес-туризма в оплате в случае некачественного, неполного, или несвоевременного оказания услуг.

Основным контингентом обучающихся по сетевой форме обучения предполагаются абитуриенты, проживающие в населенных пунктах, где располагаются аппаратостроительные предприятия, являющиеся участниками сетевого взаимодействия, на которые впоследствии предполагают трудоустроиться выпускники инженерного факультета БашГУ.

После размещения обучающегося на аппаратостроительном предприятии, заведующий базовой кафедрой помогает ему определиться с профилем обучения. В зависимости от профиля обучения, студент получает рабочую специальность и начинает свою трудовую деятельность.

Результатами анализа требований методических рекомендаций по реализации прикладного бакалавриата в соответствии с ФГОС являются следующие положения:

1 – в результате первого года обучения по прикладному бакалавриату (по практико-ориентированным программам) обучающийся должен получить рабочую специальность по профилю;

2 – по окончании второго года обучения обучающийся защищает ВКР по СПО для рабочих специальностей (ранее НПО) с выдачей диплома;

3 – по окончании третьего года обучения обучающийся защищает ВКР по СПО для служащих среднего звена (ранее назывался просто СПО);

4 – по окончании четвертого года обучения студент защищает ВКР ВО (заканчивает бакалавриат).

В результате завершения всей программы прикладного бакалавриата выпускник должен иметь на руках удостоверение по рабочей профессии (1 год), диплом о начальном профессиональном образовании (2 год), диплом о среднем профессиональном образовании (3 год), диплом о высшем образовании (4 год). Перечень указанных документов является необходимым, поскольку по требованию ФГОС для реализации прикладного бакалавриата образовательная программа ВО должна сопрягаться с программой СПО для служащих среднего звена, в свою очередь программа СПО для служащих среднего звена должна сопрягаться с программой НПО, которая должна реализовывать профессиональные стандарты по профилям, выбираемым для прикладного бакалавриата программы ВО. Сопряжение требований разных образовательных (ВО и СПО) и профессиональных стандартов предполагает составление таблицы соответствия компетенций, профессиональных видов деятельности и дисциплин. Так же в соответствии с ТК обучающийся на очном отделении имеет право работать только на пол ставки и в случае если его трудовая деятельность является профильной.

Программа обучения обучающегося по сетевой форме должна на 50 % (не менее) реализовываться с участием аппаратостроительных предприятий, таким образом, достигаются перечисленные требования. Нами был разработан механизм рабочего времени обучающегося по сетевой форме, который предусматривает вторую половину учебного дня в виде практических и лабораторных работ, непосредственно на производстве, при исполнении обязанностей ученика под руководством наставника.

Фундаментальным отличием подготовки кадров путем наставничества при исполнении обязанностей ученика на аппаратостроительном предприятии от

подготовки специалистов в стенах вуза является индивидуальная подготовка, вместо массовой аудиторной подготовки. Ни один, даже крупный завод, не готов трудоустроить каждый год группу выпускников (в количестве 28 инженеров). Логичным решением данной проблемы является применение сетевой формы обучения, которое позволяет разделить 28 студентов по подгруппам в четырех базовых кафедрах. В таком случае на каждое предприятие приходится по 7 студентов одного курса. Если распределить 7 студентов по структурным подразделениям предприятия, то на каждое из них приходится по 1-2 студента. С учетом того, что каждый из них по окончании первого года обучения, получит право самостоятельной работы, а к моменту выпуска, будет являться полноценным работником с четырехлетним стажем работы, и обладать способностью понимать трудности студентов младших курсов (преимущество поколений), то можно будет констатировать факт создания на предприятии самоконтролируемого кадрового резерва ключевых подразделений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Весна, Е.Б. Модели взаимодействия организаций при сетевой форме реализации образовательных программ [Электронный ресурс] / Е.Б. Весна, А.И. Гусева // Современ. проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – URL: <http://www.science-education.ru/pdf/2013/6/10934.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
2. Об образовании в Российской Федерации: федер. закон Рос. Федерации от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ // Рос. газ. – 2012. – 31 дек. (№ 5976).

Особенностью применения сетевой формы для размещения студентов с их трудоустройством на полставки, за счет времени лабораторных и практических занятий, является мотивацией обучающегося на учебу и труд, так как оценка его трудовой деятельности наставником и непосредственным руководителем учитывается при выставлении зачетов и экзаменов. Невыполнение трудовых обязанностей делает невозможным последующее обучение студента по программе прикладного бакалавриата, что частично решает проблему отработки средств, затраченных предприятием на его обучение, в случае возникновения таких отношений.

Таким образом, представленный вид сетевого взаимодействия, направлен на повышение качества образования, конкурентоспособности выпускников, мобильности обучающихся. Сетевая форма реализации образовательных программ является общепринятой мировой практикой в образовательном пространстве и имеет широкие перспективы в системе отечественного высшего образования.

Психолого-педагогическое межкультурное исследование особенностей учебной мотивации студентов инженерных вузов в России и США

Университет Пердью (США)

Ф.А. Сангер

Казанский национальный исследовательский технологический университет

И.М. Городецкая, В.Г. Иванов



Ф.А. Сангер



И.М. Городецкая



В.Г. Иванов

В статье приведен межкультурный анализ учебной мотивации студентов инженерных специальностей из России и США. Исследование носит междисциплинарный психолого-педагогический характер. Анализ эмпирических данных не выявил существенных различий между российской и американской выборками, однако существует ряд этнокультурных особенностей, которые следует учитывать в рамках организации программ академической мобильности.

Ключевые слова: междисциплинарное исследование, мотивация обучения, межкультурные различия, психолого-педагогический анализ, студенты инженерных вузов.

Key words: interdisciplinary study, learning motivation, cross-cultural peculiarities, psychological-pedagogical analysis, engineering students.

Процесс глобализации, особенно в сфере профессиональных коммуникаций, а также экономика знаний, обеспечивают постоянный интерес ученых и практиков профессионального образования к вопросам академической мобильности и межкультурных коммуникаций. Университеты по всему миру ориентированы на программы развития мобильности студентов и преподавателей, создание международных рабочих групп и проектов. В частности, в Университете Пердью внедрен уникальный проект интеграции студентов в мировое сообщество при работе над курсовыми проектами на старших курсах (senior capstone project) [1]. Большой опыт международных проектов имеется также у Казанского национального исследовательского технологического университета [2]. Работа в интернациональных командах позволяет будущим инженерам интегрироваться в международную профессиональную среду еще на этапе обучения.

В связи с повышением значимости межкультурной коммуникации в профессионально-инженерном контексте, она попадает в фокус внимания исследователей. Межкультурная коммуникация изучается на междисциплинарном уровне и является объектом культурологии, психологии, педагогики, лингвистики, этнологии, антропологии, социологии и ряда других наук. В данном исследовании междисциплинарный подход осуществляется на уровне психолого-педагогических связей, так как целью работы было изучение культурно-обусловленных особенностей учебной мотивации студентов инженерного вуза в США и России.

Мотивация, являясь одним из основных компонентов любой деятельности и во многом определяя ее эффективность, представляет интерес для многих гуманитарных наук. Междисциплинарный психолого-педагогический подход к мотивации учения рассматривает целенаправленный процесс формирования

и развития учебной мотивации как основы психологии личности обучающегося. «Динамика формирования личности, – отмечает В.Г. Асеев, – ...скрывает в себе те устойчивые закономерности, раскрытие которых является основной целью психологии. Самыми важными из них являются закономерности развития мотивации как высшей формы регуляции психических процессов и движущей силы человеческой деятельности» [3, с. 334].

Кроме того, если рассматривать мотивацию учения с точки зрения взаимного действия личностного, ситуационного и социального факторов, то при анализе необходимо учитывать, что социокультурная среда, в которой формируется и развивается личность, а также актуальная ситуация жизни оказывают непосредственное влияние на содержание и структуру мотивационной сферы. Межкультурный анализ должен не просто ответить на вопрос о том, как формируются мотивы, потребности, установки личности, но и почему именно такие, а не иные мотивы, потребности, установки сформировались у данной личности, в какой мере все это зависит от культурной среды, в условиях которой эта личность действует.

Мотивация является важнейшим аспектом учения. Анализируя сущность мыслительного процесса, Л.С. Выготский писал [4], что мысль рождается не из другой мысли, а из мотивирующей основы нашего сознания, которая охватывает наши влечения и потребности, наши интересы и побуждения, наши аффекты и эмоции. Е.П. Ильин [5], отмечая важность мотивации в учебном процессе, говорит о том, что фактор мотивации в его успешности оказался сильнее, чем фактор интеллекта.

Учебная деятельность полимотивирована, то есть, как отмечал А.Н. Леонтьев [6], может основываться на нескольких широких, обобщенных и значимых мотивах. Она не может быть сведена лишь к познавательной или мыслительной дея-

тельности и, соответственно, к познавательным мотивам. Вопрос о структуре мотивации учебной деятельности и о классификации мотивов учения является одним из наиболее сложных.

Анализ литературы показывает, что большинство авторов выделяет в структуре мотивации учения мотивы, непосредственно связанные с учебной деятельностью, или внутренние мотивы, или мотивы внешние, оказывающие влияние на учение, но напрямую с ним не связанные. Такая классификация предложена в работах П.Я. Гальперина (1976), В.Ф. Моргуна (1976), В.Э. Мильмана (1986), М.Г. Рогова (1998) и др. При этом отмечается, что внутренняя мотивация ведет к большей продуктивности деятельности. Как отмечает Е.П. Ильин [5], сильные студенты обнаруживают потребность в освоении профессии на высоком уровне, тогда как слабые имеют в структуре мотива в основном внешние мотиваторы. Выделение внешнего и внутреннего типов мотивации характерно и для большинства зарубежных психологов. Американские психологи Е.Л. Деци, Р.М. Райан [7] разработали теорию самодетерминации и внутренней мотивации поведения. Исследования этих ученых также показали, что внутренняя мотивация способствует более успешному освоению учебного материала, креативности, более эффективному понятию научению, а также улучшению процессов памяти. Внутренняя мотивация положительно влияет на когнитивную гибкость и способствует получению удовольствия от деятельности.

Внутренняя мотивация не ограничивается только познавательными мотивами. В.Э. Мильман, пишет, что мотивация внутреннего типа, характеризующаяся социализованным личностным смыслом, – это реальная внутренняя мотивация развития... При доминировании внешних мотивов создается неадекватная, инвертированная предметная структура учебной деятельности [8; с. 131]. Другими словами, именно вну-

тренняя мотивация позволяет достигнуть основную цель учения – развитие личности. В этой связи, Д.Б. Эльконин пишет: «Учебная деятельность ... должна побуждаться адекватными мотивами, ими могут быть только мотивы, непосредственно связанные с ее содержанием, то есть мотивы приобретения обобщенных способов действий, или, проще говоря, мотивы собственного роста, собственного совершенствования» [9, с. 46]. Описанные мотивы он называет учебно-познавательными (в отличие от широких познавательных интересов). Исследования Ю.М. Орлова (1976), М.Г. Рогова (1998) подтверждают, что мотивы развития личности занимают важнейшую роль в структуре мотивации учебной деятельности.

В нашем исследовании в качестве методологической основы была использована концепция самодетерминации E.L. Deci, R.M. Ryan [7], в наибольшей степени отвечающая требованиям межкультурного исследования и отраженная в использованной эмпирической методике The Academic Motivation Scale (AMS-C 28) (College version) [10]. Данный опросник основан на выделении трех самодетерминационных установок: внутренняя мотивация, внешняя мотивация и амотивация. Опросник содержит 28 утверждений, степень согласия с которыми предлагается оценить по семибальной шкале.

В эмпирическом исследовании принял участие 171 студент:

- 86 студентов – будущих инженеров (81 юноша и 5 девушек в возрасте 18-23 лет) из Университета Пердью (США);
- 85 студентов инженерных специальностей (39 юношей и 46 девушек в возрасте 17-25 лет) из Казанского национального исследовательского технологического университета (Россия).

При описании выборки, обращает на себя внимание демографическая особенность российской и американской

выборок: большая часть студентов из американского университета (94.19 %) – это юноши, тогда как в российском вузе более половины респондентов (54.12 %) – это девушки. Данные цифры соотносятся с генеральной совокупностью в сфере национальных систем инженерного образования: в отличие от многих западных стран, в российских инженерных вузах обучается достаточно большой процент девушек [11]. Однако следует учитывать гендерный аспект при анализе результатов исследования, так как некоторые особенности мотивации могут быть продиктованы не столько культурно-специфичным, сколько гендерным фактором.

В табл. 1 представлены результаты сравнительного исследования мотивационных особенностей российских и американских студентов. Студенты по семибальной шкале определяли, в какой степени перечисленные факторы соответствуют тем причинам, по которым они выбрали учебу в университете.

Как видно из табл. 1, между выборками существуют различия по ряду факторов, например, американские студенты более значимым считают такой мотив, как «Потому что обучение в вузе позволит мне лучше подготовиться к карьере, которую я для себя выбрал(а)», «Потому что в итоге это позволит мне достойно выйти на рынок труда в той области, которая мне по душе», «Потому что я уверен(а), что несколько дополнительных лет учебы позволят мне повысить мою квалификацию как работника», «Ради удовлетворения, которое я испытываю, улучшая свои знания по предметам, которые мне нравятся» и др., а российские – такие факторы, как «Ради удовольствия, которое я испытываю, читая новых авторов», «Потому что в будущем я хочу жить хорошо», «Ради удовольствия, которое я испытываю, когда поглощен чтением книг некоторых авторов» и др. По всем перечисленным факторам статистические различия (Т-критерий Стьюдента) оказались значимыми на уровне

Таблица 1. Межкультурные различия учебной мотивации студентов инженерных вузов в США и России

Мотивационные факторы	США		Россия	
	Среднее	Ранг	Среднее	Ранг
1. Потому что наличие только школьного аттестата не позволит мне в будущем найти высокооплачиваемую работу	5.7	5	5.54	4
2. Потому что я получаю удовольствие, изучая что-то новое	5.2	9	5.13	6
3. Потому что обучение в вузе позволит мне лучше подготовиться к карьере, которую я для себя выбрал(а)	5.88	3	5.11	7
4. Из-за сильных эмоций, которые я испытываю, обсуждая с другими свои идеи	3.26	21	2.29	24
5. Если честно, я не знаю. Я на самом деле чувствую, что теряю время	2.02	26	1.82	26
6. За то удовольствие, которое я испытываю, каждый раз превосходя самого себя в учебе	3.9	20	4.32	18
7. Чтобы доказать самому себе, что я способен получить высшее образование	4.74	14	4.38	16
8. Чтобы в будущем получить более престижную работу	6.01	2	5.87	2
9. Ради удовольствия, которое я испытываю, открывая что-то новое, ранее неизвестное	4.94	12	4.79	12
10. Потому что в итоге это позволит мне достойно выйти на рынок труда в той области, которая мне по душе	6.05	1	5.2	5
11. Ради удовольствия, которое я испытываю, читая новых авторов	2.76	23	3.21	22
12. Когда-то у меня были серьезные причины, чтобы поступить в вуз, однако сейчас я не уверен, что мне следует продолжать	2.15	25	1.88	25
13. Ради того удовольствия, которое я испытываю, улучшая свои личные достижения	4.38	17	4.84	11
14. Потому что когда я успешен в вузе, я чувствую себя значимым и важным	4.47	15	4.35	17
15. Потому что в будущем я хочу жить хорошо	5.52	6	5.99	1
16. Ради удовлетворения, которое я испытываю, улучшая свои знания по предметам, которые мне нравятся	5.12	11	4.58	14
17. Потому что это позволит мне сделать лучший выбор при планировании моей карьеры	5.17	10	5.09	8

18. Ради удовольствия, которое я испытываю, когда поглощен чтением книг некоторых авторов	2.69	24	3.15	23
19. Я не вижу причин, по которым мне нужно ходить в вуз на учебу, и, если честно, меня это не заботит	1.8	28	1.51	28
20. Ради чувства удовлетворения, которое я испытываю в процессе выполнения сложных учебных задач	4.24	19	3.94	21
21. Чтобы показать самому себе, что я умный человек	4.45	16	4.07	19
22. Чтобы в дальнейшем иметь более высокую зарплату	5.72	4	5.82	3
23. Потому что моя учеба позволяет мне продолжать изучать многое из того, что мне интересно	5.24	8	4.89	10
24. Потому что я уверен(а), что несколько дополнительных лет учебы позволят мне повысить мою квалификацию как работника	5.5	7	4.91	9
25. Из-за тех прекрасных чувств, которые я испытываю, изучая различные интересные предметы	3.0	22	4.02	20
26. Не знаю; я не могу понять, что я делаю в вузе	1.84	27	1.6	27
27. Потому что вуз позволяет мне почувствовать личное удовлетворение на пути постоянного совершенствования в учебе	4.29	18	4.42	15
28. Потому что я хочу доказать самому себе, что могу быть успешным в учебе	4.9	13	4.59	13

$p \geq 0.01$ и $p \geq 0.001$. Таким образом, американская выборка оказывается более ориентированной на рынок труда в будущем, тогда как российские студенты менее программичны и рассуждают на более общие темы.

Интересные выводы позволяет также сделать сравнение рангов, которые занимают различные мотивирующие факторы в иерархии мотивации учения. Как показал расчет коэффициента ранговой корреляции Спирмена ($r_s = 0.952$, $p \geq 0.01$), в целом между выборками существует статистически значимая связь, то есть различия рангов не существенны. Другими словами, если на уровне сравнения отдельных факторов имеются отличия в значимости (табл. 1), то в

целом система иерархии мотивов учения не имеет существенных различий в контексте сравнения российских и американских студентов-инженеров, что позволяет прогнозировать успешность совместных образовательных программ. Мотивация учения может рассматриваться как универсальная мета-культурная система.

Более обобщенную картину можно получить при сравнительном анализе блоков мотивов (табл. 2).

Как видно из табл. 2, все опрошенные, независимо от этнокультурной принадлежности, мотивированы на изучение инженерных специальностей, о чем свидетельствуют низкие показатели амотивации. То есть студенты осознают значимость учения.

Таблица 2. Межкультурный анализ мотивации учения

Мотивация	США		Россия	
	Среднее	Ранг	Среднее	Ранг
Внутренняя мотивация – на знания	5.7	5	5.54	4
Внутренняя мотивация – на достижения	5.2	9	5.13	6
Внутренняя мотивация – стимульные мотивы	5.88	3	5.11	7
Внешняя мотивация – идентификация	3.26	21	2.29	24
Внешняя мотивация – интроекция (отождествление с другими)	2.02	26	1.82	26
Внешняя мотивация – внешняя регуляция	3.9	20	4.32	18
Амотивация (отсутствие мотивации)	4.74	14	4.38	16

Как российские, так и американские студенты более мотивированы внешними факторами (внешняя регуляция: высокая зарплата, престиж, «хорошая жизнь»), то есть социальными факторами в большей степени, чем непосредственным стремлением к получению профессиональных знаний (внутренняя мотивация). При интерпретации этого факта следует учитывать, что традиционно считается, что внутренняя мотивация приводит к более высоким учебным результатам и более творческому подходу в учении. Однако в рамках теории самодетерминации, лежащей в основе данной методологии, утверждается, что внешняя мотивация далеко не всегда указывает на неразвитость мотивационной сферы и, зачастую, является более сложным, опосредованным механизмом стимулирования учебной деятельности [7]. В нашем случае можно предположить, что респонденты из обеих групп рассматривают получение инженерной профессии не как самоценность, а как средство достижения социального успеха в их картине мира.

Более глубокое понимание специфики мотивации учения дает интеркорреляционный анализ (коэффициент Пирсона). В обеих выборках выявлено большое количество значимых корреляционных связей между факторами, что

говорит о большой интегрированности мотивационной сферы, где большинство факторов взаимно усиливают друг друга. С другой стороны, это также может означать, что в структуре мотивации учения обеих этнокультурных групп отсутствуют сильные независимые мотивы, определяющие учебную деятельность, и может свидетельствовать о недостаточной «зрелости» мотивационной сферы опрошенных. Отрицательные корреляции с остальными мотивами показали только факторы амотивации, что вполне объяснимо: чем сильнее амотивация, тем менее мотивирована личность.

Следует отметить, что статистический анализ не выявил гендерных различий между американской и российской выборками ни в иерархии (коэффициент ранговой корреляции Спирмена), ни в удельных значениях (Т-критерий Стьюдента), что свидетельствует о том, что описанные выше особенности не являются гендерно обусловленными. При этом мы учитываем тот факт, что количество девушек среди опрошенных американских студентов слишком мало, чтобы делать окончательные выводы.

Таким образом, проведенное психолого-педагогическое исследование мотивации учения российских и американских студентов, получающих инженерные профессии, не выявило критич-

ных межкультурных различий, что может быть отражением процесса глобализации профессионального инженерного сообщества и является фактором, внушающим надежду на успешность российско-американских программ академической мобильности.

Высокая значимость внешних мотивов, связанных с получением в будущем престижной высокооплачиваемой работы и конкурентоспособной позицией на рынке труда должна учитываться при проектировании учебных курсов: для повышения мотивации студенты должны

четко представлять, как получаемые знания и компетенции могут быть использованы в прикладном плане для их профессионального и социального роста. При этом следует учитывать, что, несмотря на большое количество общих черт, исследуемые выборки обладают и различиями. Например, российские студенты чаще рассматривают успешную учебу как средство повышения уверенности в себе и статуса в сообществе. Эти особенности также следует принимать во внимание при осуществлении программ академической мобильности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Sanger, P.A. International student teams solving real problems for industry in senior capstone projects [Electronic resource] // Educating engineers for global competitiveness: 2014 Annu. Conf. Europ. Soc. for Eng. Education, 15–19 Sept., 2014, Birmingham, UK. – S. 1., s. n., cop. 2014SEFI. – URL: <http://www.sefi.be/conference-2014/0065.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
2. Осипов, П.Н. По пути интернационализации инженерного образования (опыт КНИТУ) / П.Н. Осипов, В.Г. Иванов, Ю.Н. Зиятдинова // Высш. образование в России. – 2014. – № 3. – С. 117–123.
3. Асеев, В.Г. Формирование личности и структурный уровень мотивов // Проблемы личности : материалы симпоз. – М.: Всесоюз. о-во невропатологов и психиатров, 1970. – С. 334–343.
4. Выготский, Л.С. Избранные психологические исследования / Л.С. Выготский. – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1956. – 520 с.
5. Ильин, Е.П. Мотивы человека: теория и методы изучения / Е.П. Ильин. – Киев: Виша шк., 1998. – 292 с.
6. Леонтьев, А.Н. Потребности, мотивы, эмоции: конспект лекций / А.Н. Леонтьев. – М.: Изд-во МГУ, 1971. – 38 с.
7. Deci, Edward L. Intrinsic motivation and self-determination in human behavior / Edward L. Deci, Richard M. Ryan. – N. Y.: Plenum. – 388 p.
8. Мильман, В.Э. Внутренняя и внешняя мотивация учебной деятельности // Вопр. психологии. – 1986. – № 5 – С. 129–138.
9. Эльконин, Д.Б. Психология обучения младшего школьника / Д.Б. Эльконин. – М.: Знание, 1974 – 63с.
10. The academic motivation scale: A measure of intrinsic, extrinsic, and amotivation in education / R.J. Vallerand, L.G. Pelletier, M.R. Blais, N.M. Briere, C. Senécal, E.F. Valieris // Educ. Psychol. Meas. – 1992. – № 52. – P. 1003–1017.
11. Kupriyanov, R.V. Global trends in higher education and their impact on engineering training in Russia [Electronic resource] // Proc. 2015 Int. conf. on Interactive Collaborative Learning (ICL), 20-24 Sept. 2015, Firenze, Italy. – S. 1.: IEEE, 2015. – P. 244–250. doi: 9510.1109/ICL.2015.7318033.

Опыт и перспективы подготовки преподавателей к работе по междисциплинарным проектам на системной основе ФСА и ТРИЗ

Южно-Уральский государственный университет (НИУ)

В.В. Лихолетов, Б.В. Шмаков

Анализируются пути решения проблемы повышения качества подготовки инженеров в стране. Обосновывается важность опоры на отечественный опыт проблемного и проектного обучения и подготовки преподавателей к работе по междисциплинарным проектам на теоретико-технологической основе ТРИЗ и ФСА.

Ключевые слова: инициатива CDIO, междисциплинарные проекты, тематические планы рационализаторско-изобретательской работы, опыт подготовки команд специалистов за рубежом и его отечественные корни, феномен распространения ТРИЗ-ФСА, опыт надпрофессиональной подготовки преподавателей в стране, перспективы подготовки инженеров-предпринимателей на основе ТРИЗ-ФСА и свертки многообразия задач.

Key words: CDIO initiative, interdisciplinary projects, thematic plans of innovative and inventive activity, experience in international training of specialists, TRIZ-FSA phenomenon, cross-professional training of teachers in Russia, prospects of TRIZ-FSA-based training of engineer-businessmen.

В связи с непростой социально-экономической обстановкой в стране представители образования и науки должны активно генерировать идеи для упреждения диспропорций в хозяйственной и культурной жизни, а также делать шаги по опережающей подготовке квалифицированных кадров.

Сегодня научно-педагогическим сообществом активно обсуждается и в ряде вузов страны уже реализуется Международная инициатива CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate (с англ.) – Задумай – Спроектируй – Реализуй – Управляй) [1]. Проект ориентирован на устранение противоречий между теорией и практикой инженерного образования. Новый подход предполагает усиление практической направленности обучения, а также введение системы проблемного и проектного обучения. Его цель: в результате обучения будущие инженеры должны уметь придумывать новые продукты (новые технические

идеи), осуществлять конструкторские работы по их воплощению (или давать нужные указания тем, кто будет этим заниматься), а также внедрять в производство то, что получилось [2].

При анализе публикаций по проблеме реализации инициативы CDIO заметно желание ученых взглянуть на нее шире («перейти в надсистему»). Представители Астраханского госуниверситета высказывают мысль в поддержку идеи о необходимости введения в компетенции современного инженера межкультурной коммуникации и даже необходимости введения дополнительного 13-го Стандарта CDIO [3, с. 87]. Ученые университета архитектуры и строительства из Пензы справедливо полагают, что для полноценной реализации стандартов CDIO лишь инженерных специалистов будет недостаточно – понадобятся также специалисты-управленцы. Иначе будет произведена масса невостребованной продукции организации, либо на выра-



В.В. Лихолетов



Б.В. Шмаков

ботанных идеях будет зарабатывать кто-то другой [4, с. 42].

Императив «взлома» дисциплинарных барьеров настойчиво ведет нас к обучению будущих специалистов решать нестандартные задачи. По классификации Г.С. Альтшуллера, междисциплинарные решения – это третий уровень изобретений, требующий уже надпрофессиональных знаний [5].

Мысль не нова – 130 лет назад президент компании «Yell and Town» Генри Р. Тауни представил доклад «Инженер как экономист» на собрании общества американских инженеров-механиков. По нему, инженеры нового поколения должны развивать качества управляющих производством. В функции инженера входят обязанности по организации и надзору за проводимыми работами, ведь сила организованных усилий берет верх над профессионализмом индивидуального работника. «Существует много хороших инженеров-механиков, – писал Тауни, – есть немало отличных бизнесменов, но оба этих качества редко сочетаются в одном человеке» [6].

Отсюда рождается мысль об уникальности прошлого – оно удивительно тем, что в нем есть все для будущего. Поэтому при поиске моделей перевода системы инженерного образования на подготовку специалистов, обладающих готовностью к работе в междисциплинарных командах и проектах, важно обратиться к имеющему опыту – нашему и зарубежному.

Однако при этом сразу встает проблема тематики этих междисциплинарных проектов [7]. За рубежом в международных образовательных стандартах есть эффективный механизм «заточки» выпускников вузов под засушенные требования практики – механизм «исходящих компетенций» [8]. Суть его в том, что профессиональные организации, представляющие интересы бизнеса, регулярно публикуют списки актуальных для практики задач. Именно их должны уметь решать выпускники универ-

ситетов, поступив на работу. При этом формулировка этих задач («исходящих компетенций») конкретна и отличается от формулируемых квалификационных требований в создаваемых отечественных профессиональных стандартах [9].

В советское время аналогом перечней «исходящих компетенций» служили регулярно формируемые на всех предприятиях (а также на родственных предприятиях отраслевого подчинения) тематические планы (темники) рационализаторской и изобретательской работы. Безусловно, качество описания задач в них порой оставляло желать лучшего, но они весьма полно охватывали спектр «узких мест» и могли служить основой планирования технического, а также социально-экономического развития предприятия.

Лучший вариант представления задачной информации в подобных темниках до настоящего времени являет составленный на методологии ТРИЗ тематический план НПО «Целлюлозмаш» [10]. Результатом качественного описания технических задач и хорошей организации системы поддержки их решения (мотивационной, информационной, консультационной, правовой) в нем стало то, что все задачи темника были решены. В итоге инженером-конструктором Г.И. Слугиным создано 13 изобретений, а инженерами И.М. Голубевым и Л.Т. Лосем, соответственно, 7 и 5 изобретений.

Если обратиться к классификации моделей инновационных процессов Роя Росвелла [11], нетрудно заметить в четвертой интегрированной (именуемой японской или передового опыта), параллельную работу над идеей групп специалистов (конструкторов, технологов, экономистов, маркетологов) в нескольких направлениях. Ускоренному решению задач по данной модели способствует форма подготовки кадров, основанная на выпуске не отдельных инженеров, а укомплектованных команд специалистов, готовых как к созданию новой фирмы, так и к работе в крупных корпорациях.

По данной модели работают в Японии и США [12]. В Техасском университете крупный организатор американской науки русского происхождения Джордж Козмешкий, выявив неэффективность существующей системы подготовки инженерных кадров, разработал свою систему, очень сильно напоминающую технологию и организацию работы советских военных «шараг», в которых коллективы самых разных специалистов в кратчайшие сроки создавали образцы лучшей техники Второй мировой войны.

Результаты работы системы Дж. Козмешкого впечатляют. Так, например, деятельность бизнес-инкубатора офиса коммерциализации технологий университета Техаса в г. Остине (причем он в основном работает с компаниями на полевой и предпосевной стадии) оценивается вкладом в региональную экономику за 25 лет до 1 млрд долл. США [13, с. 51].

«Нет ничего практичнее хорошей теории», – таков смысл мысли И. Канта, подхваченной позже Г. Кирхгофом и Л. Больцманом. В полной мере это применимо к ансамблю отечественных теоретико-технологических разработок, обобщенно именуемых теорией решения изобретательских задач (ТРИЗ). Хотя корни методики изобретательства связаны с работами Г.С. Альтшуллера еще в конце 40-х годов, старт теоретического базиса ТРИЗ специалисты связывают с публикацией «О психологии изобретательского творчества», где впервые было заявлено, что «всякая техническая задача не может быть решена иначе, как в соответствии с законами науки и в зависимости от закономерностей развития техники» [14]. Данная статья стала своеобразным манифестом ТРИЗ. Через 25 лет публикация книги «Творчество как точная наука» закрепила за ТРИЗ статус «точной науки» [5].

Технологии функционально-стоимостного анализа (ФСА) соединились с ТРИЗ в 70-80-е годы в службах ФСА ведущих ленинградских предприятий (ЛЭПО «Электросила», ПО «Ижорский

завод» и др.) благодаря работам специалистов по ТРИЗ В.М. Герасимова, А.Н. Захарова, Б.Л. Злотина, С.С. Литвина, А.Л. Любомирского и др. Вследствие обучающих семинаров Г.С. Альтшуллера и его учеников к 80-м гг. в ряде городов СССР возникли коллективы энтузиастов, развивающих идеи ТРИЗ-ФСА и применяющих их для создания новых технических решений изобретательского уровня в ходе хозяйственных и госбюджетных НИОКР, а также обучающих студентов, аспирантов и преподавателей основным инструментам ТРИЗ.

Современные теоретико-технологические подходы ТРИЗ и ФСА позволяют сделать «свертку» многообразия задач – выйти на решение проблемы «стыковки» задачных систем, решаемых в ходе профессионального обучения и будущей профессиональной деятельности [15]. Ведь реальные производственные задачи – это проблемные ситуации (ПС или «путанки») – сложное сплетение технических и социально-экономических причин в виде ансамблей нежелательных эффектов, сокращенно, НЭ (табл.1).

Деление задач на изобретательские и изобретательские эквивалентно их делению на стандартные и нестандартные. В первых (рутинных) недостатки не выражены – эти задачи описывают равновесное состояние систем. При обучении на них обычно отрабатываются какие-либо процедуры (формулы). Для создания ситуаций затруднений педагоги «прячут» от обучающихся средства преобразования – ресурсы (см. нерутинные задачи).

Изобретательские задачи, напротив, являются моделями описания неустойчивых, развивающихся реальных систем. В табл. 1 даны их типы, различающиеся уровнем информационной определенности. Самая высокая неопределенность – у ПС. Используются сокращения: НЭ – нежелательный эффект; П – противоречие; ПД – принцип(ы) действия; И – идеальность; Ф и З – совокупности функций и затрат; ЗРС – законы развития систем; ПС и ИС – производственная и изобре-

Таблица 1. Типология задачных систем

Характеристика		Компоненты (информация о моделях)						
Тип	В терминах ТРИЗ, ФСА	НС «Дано»			Средства преобразования (ВПР)	Принципы действия (ПД)	КС «Требуется»	Пр «Процедура»
		Вид недостатка						
		П	НЭ	Ансамбль НЭ				
Рутинные	Неизобретательские				+	+	+	-
Нерутинные (с затруднениями)		Не выражены			-	+	+	-
Учебные (ИЗ)	Изобретательские	+			+	+	+	-
Переходные (ИС)			+		+	+	+	-
Реальные ПС – «пу-танки»				+	-	+	-	-

тательская ситуации; ИЗ – изобретательская задача; ВПР – вещественно-полевые-информационные ресурсы. Имена компонентов задачных систем (начального (НС) и конечного состояний (КС), описывающих задачу в статике, а также процедуры (Пр) перехода от НС к КС, переводящей задачу в динамику) соответствуют терминологии, принятой в литературе по задачным системам.

Тонкими стрелками в табл. 1 показаны переходы при решении производственных задач, а толстыми – при кон-

струировании батарей учебных задач. «Учебные» изобретательские задачи (ИЗ) имеют признаки: 1) сформулированное противоречие; 2) описанный принцип действия части системы, где есть конфликт (НЭ); 3) сформулированную цель преобразования («портрет решения»); 4) определенные решателем средства преобразования связей (в первую очередь, «дешевые» внутрисистемные ВПР). После корректного описания изобретательской задачи (ИЗ) за решателем остается лишь выбор процедуры перехода

от НС к КС – выбор алгоритма задействования ресурсов в зависимости от их доступности и вида противоречия (иначе, ЗРС). Поэтому ИЗ – это финишная модель представления задачной информации при выделении задачи из проблемной ситуации (ПС).

Опыт преподавателей вузов Челябинска типичен в деле распространения ТРИЗ-ФСА. Город не случайно стал его активной площадкой. Институт механизации (позже и электрификации сельского хозяйства) – первый технический вуз на Южном Урале (1930 г.). Появление авторитетных научных школ в нем связано с тракторостроением. В 1937 г. на Челябинский тракторный завод (ЧТЗ) прибыл Я.В. Мамин (пионер отечественного тракторостроения), при нем активно заработала кафедра «Тракторы и автомобили».

В октябре 1941 г. ЧТЗ превратился в Танкоград, где работали выдающиеся конструкторы танковой техники (Н.Л. Духов, Ж.Я. Котин и др.), позже в области ковалось ядерное и термоядерное оружие и ракетные системы (Н.Л. Духов, Е.И. Забабахин, В.П. Макеев, К.И. Шёлкин и др.). В 1944 г. Н.Л. Духов возглавил кафедру танкостроения (гусеничных машин) в Челябинском механико-машиностроительном институте (ставшим позже ЧПИ).

В 1960-1981 гг. профессором, заведующим кафедрой «Летательные аппараты» политехнического института работал создатель научно-конструкторской школы морского стратегического ракетостроения страны В.П. Макеев.

В послевоенные годы технические вузы Челябинска – ЧПИ и механизации и электрификации сельского хозяйства (ЧИМЭСХ) превратились в мощные профессиональные школы страны с солидным научно-образовательным потенциалом. В конце 70-х гг. в ЧПИ уже обучалась 21 тыс. студентов, работали 2,3 тыс. преподавателей и научных работников. На высокий уровень вышла изобретательская и патентно-лицензи-

онная работа. Известны успехи научной школы прокатчиков (В.Н. Выдрин, Л.М. Агеев и др.). Новизна разработанных этой школой технологических процессов и оборудования прокатного производства подтверждена более чем 500 авторскими свидетельствами СССР и более 120 патентами зарубежных стран. Объем лишь двух лицензий, проданных челябинской школой прокатчиков ведущим фирмам, – «Schloemann-Siemag» (Германия) и IHI Corporation (Япония) – составил 3 млн долл. США. Таким образом, образно говоря, «семена» ТРИЗ и ФСА упали в Челябинске на хорошо удобренную почву.

По инициативе сотрудников ряда кафедр ЧПИ и ЧИМЭСХ, прошедших обучение на семинарах Г.С. Альтшуллера уже в начале 80-х гг. был подготовлен и издан солидным тиражом (от 300 до 1000 экземпляров) комплект оригинальных учебных и учебно-методических пособий [16-21]. Обучение инструментарию ТРИЗ и ФСА студентов, аспирантов, молодых преподавателей велось в рамках Общественного института патентования (ОИП) при ВОИР и клуба «Радио», функционировавших в ЧПИ.

Преподаватели ЧПИ (затем ЧГТУ и ЮУРГУ) и ЧИМЭСХ (затем ЧГАУ), как правило, окончившие ВГКПИ при Госкомитете СМ СССР по делам изобретений и открытий, а также освоившие методики ТРИЗ (Е.Г. Шепетов, Б.В. Шмаков, Н.И. Горбунов, В.А. Кислюк, В.В. Лихолетов, Ю.Ф. Прохоров, С.В. Стрижак, Б.В. Баричко, Б.М. Березовский, Ю.П. Галишников и др.), начали активно применять их в 80-90-е годы в учебно-исследовательской и научно-исследовательской работе студентов (УИРС и НИРС), а также в курсовом и дипломном проектировании. Получены неплохие результаты. У авторов этих строк – Б.В. Шмакова 15 студентов ЧИМЭСХ стали соавторами авторских свидетельств СССР на изобретения, у В.В. Лихолетова 12 студентов ЧПИ – соавторами изобретений, получивших защиту в виде авторских свидетельств СССР и патентов ГДР.

По инициативе Б.В. Шамова и Е.Г. Шепетова через областной дом юношеского технического творчества в 1982 г. был дан старт областной олимпиаде по техническому творчеству учащихся учреждений НПО (затем и СПО), просуществовавшей до 2013 г. Подготовка в ее рамках преподавателей ПТУ к использованию инструментов ТРИЗ и ФСА в преподавании дисциплин и подготовке команд дала плоды – в ряде училищ и профессиональных лицеев Златоуста, Магнитогорска, Челябинска в 80-90-е годы учащимися были получены патенты на изобретения и полезные модели.

Импульс распространению ТРИЗ и ФСА в стране дал международный проект «Изобретающая машина» (ИМ), стартовавший в 1989 г. в Минске. Уральское отделение научно-исследовательской лаборатории изобретающих машин (УралНИЛИМ) с 1991 г. занималось в проекте вопросами обучения и повышения квалификации кадров (как в промышленности, так и в системе профессионального образования, прежде всего в вузах).

Нами было замечено (в Москве, Киеве, Ирбите, Иваново, Тольятти, Орске и других городах), что по мере выстраивания системы обучения творчеству на предприятиях и в вузах естественным образом начинают образовываться группы энтузиастов, которых ТРИЗ, ФСА, ИМ, способствуя формированию системного мышления, меняет так кардинально, что переводит из разряда активных пользователей технологий творчества в ряд пропагандистов и организаторов инновационной деятельности.

По известным социально-экономическим причинам к середине 90-х годов проект «Изобретающая машина» на территории России был практически свернут. Де-факто он «ушел» в компании и университеты США, стран Европы и Азии, где активно поддерживается инновационная деятельность.

Группа преподавателей УралНИЛИМ с 1994 г. начала использовать накопленный опыт в усиленной аналитической

подготовке специалистов на факультете «Экономика и предпринимательство» ЧГТУ. В этот период (до разработки и введения ГОС) была разработана модель совмещения блока методологических и информационно-аналитических дисциплин с блоком экономико-управленческих дисциплин (табл. 2) и начата подготовка специалистов и руководителей, имеющих высшее техническое образование, по специализации «Анализ и решение задач в социально-технико-экономических системах (СТЭС)» специальности 071930 «Менеджмент».

Был осуществлен набор 8 групп «аналитиков», из них выпущено 39 специалистов, которые сегодня стали топ-менеджерами крупнейших компаний страны и региона, коммерческих банков, вошли в руководство региональных министерств. В результате данной работы было создано оригинальное и адаптированное к университетским программам методическое обеспечение цикла творческих дисциплин, позволившее впоследствии расширить зону влияния творческих технологий ТРИЗ, ФСА, ИМ на ряд нетехнических специальностей вуза, сделав его комплексным [22].

С конца 90-х гг. эти наработки используются для повышения квалификации преподавателей всех факультетов ЮУрГУ [23]. Начиная с 2008 г. (по Приказу Рособразования от 10.12.2007 № 2270 через Институт дополнительного образования ЮУрГУ (как базового вуза) нами в течение ряда лет реализовывалась авторская программа повышения квалификации ППС линейных вузов страны «Возможности использования потенциала ТРИЗ и теории развития творческой личности (ТРТЛ) в модернизации вузовских дисциплин» (см.: <http://www.susu.ru>) по направлению «Инновационная деятельность» (72 час). Краткое содержание программы дано в табл. 3.

География слушателей была широкой – от Москвы и Санкт-Петербурга до Барнаула и Южно-Сахалинска. О степени их удовлетворенности можно судить по ряду отзывов, размещенных

Таблица 2. Модель подготовки менеджеров-аналитиков

Необходимые предметные области						
Содержательные			Технологические			
ЭКОНОМИКО-УПРАВЛЕНЧЕСКАЯ						
Уровни функционирования и управления				Технологии		
Уровни абстракции	Высокий	Народное хозяйство	Предприятие	Личность	Методы и приемы конкретных экономико-управленческих дисциплин (ЭУД) Компьютерные технологии (КТ) поддержки ЭУД	
		Макроэкономика	Микроэкономика	Праксеология		
		Экономическая теория		Теория управления		
	Низкий	Финансы	Экономический анализ и учет			Основы предпринимательства
		Деньги и кредит	Анализ ФХД (контроллинг)			
		Страхование дело	Менеджмент			
		Статистика	Маркетинг			Труд
		Биржевое дело				
	Отраслевые экономики					
	ПРАВОВАЯ					
Конституционное и налоговое право				Защиты права, защиты интеллектуальной собственности (ИС)		
			Право хозяйственное, трудовое, административное			
Финансовое право		Право социального обеспечения, авторское и патентное		КТ поддержки хозяйственной деятельности и защиты ИС		
ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКАЯ						
Логика (логические законы правильного мышления)			Использования законов логики			
Моделирование систем			Моделирования			
Функционально-стоимостной анализ (ФСА) систем			Структурно-функционального моделирования			
			РТВ	Развития творческого воображения (РТВ)		
Теория решения изобретательских задач (ТРИЗ)			Постановки и решения задач			
Теоретические основы компьютерных систем поддержки мышления			Анализа систем и решения задач			
СОЦИАЛЬНО-ПСИХОЛОГИЧЕСКАЯ						
Теории формирования и развития коллективов			Технология конструирования коллективов			
Конфликтология			Технология самовыживания делового человека			
Психология общения						
			Информационная культура	Технология личной работы менеджера		
			Информационное влияние на спрос (рекламное дело)		Технологии рекламы	

Таблица 3. Содержание программы «Возможности использования потенциала ТРИЗ и ТРТА в модернизации вузовских дисциплин»

№	Содержание
1	Общий обзор наработок по ТРИЗ и их значимость в современном мире
2	Характеристика теоретико-методологического блока: 2.1. Эмпирический базис теории. 2.2. Исходный теоретический базис. 2.3. Логико-эвристический аппарат теории. 2.4. Логико-эвристические правила вывода следствий (методолог. аппараты).
3	Характеристика технологического блока: 3.1. Модификации алгоритма решения изобретательских задач (АРИЗ) с приемами борьбы решателя задач с психологической инерцией. 3.2. Технологии выявления задач из производственных ситуаций. 3.3. Методика решения исследовательских задач (включая диверсионный подход). 3.4. Методики прогнозирования развития систем. 3.5. Технология решения задач в социуме творческой личностью («Жизненная стратегия творческой личности»).
4	Характеристика социально-культурного блока ТРИЗ: 4.1. Регистр научно-фантастических идей (РНФИ) и научно-фантастические произведения Г. Альтова, В. Журавлевой, П. Амнуэля и др. 4.2. Работы по ТРИЗ-педагогике. 4.3. Результаты исследований использования подходов ТРИЗ в разных областях (науке, технике, экономике, экологии, медицине, изобразительном искусстве и музыке).
5	Программные продукты на базе ТРИЗ-ФСА: 5.1. Логика программных продуктов и характеристика направлений их развития.

в сети Интернет [24]. При осмыслении перспектив подготовки преподавателей к работе по междисциплинарным проектам нужно, прежде всего, преодолеть негативные тенденции, «проросшие» в современном отечественном образовании. Сегодня уже отчетливо видно, что выпускники экономико-управленческих специальностей не знают техники и технологий, а будущие инженеры не имеют уверенных компетенций по продвижению технических решений на рынок. Ни тех, ни других этому не учат. Напрашивается вывод о «взрачивании» команд будущих инновационных предприятий со студенческой скамьи в режиме многоуровневого дополнительного обучения и совместной деятельности. Для этого необходимо соединять усилия экономико-управленческих и технических факультетов вуза в совместной подготовке будущих руководителей для

наукоемкого бизнеса. Речь идет о перспективе подготовки инженеров-предпринимателей, способных не только генерировать технико-технологические инновации, но и адекватно оценивать и просчитывать рыночную перспективу их коммерциализации.

Подготовку таких инженеров-предпринимателей могут «потянуть» уже подготовленные по упомянутым программам на базе методик ТРИЗ и ФСА преподаватели разных факультетов в тесном контакте с предпринимательским сообществом в лице регионального отделения «Опоры России».

Нами подготовлены предложения по этому поводу, изложенные в «Концепции поддержки инженерного предпринимательства в ЮУрГУ», направленной в ректорат университета. Она опирается на опыт ведущих вузов и предусматривает ряд организационных шагов (табл. 4).

В качестве первого шага по ней предлагается введение в образовательный процесс инженерных факультетов дисциплины «Инженерное предпринимательство», что позволит выявить студентов инженерных специальностей, желающих и способных двигаться в предпринимательском направлении. В качестве второго шага предлагается запуск системы форм дополнительного обучения и мотивирования студентов на базе имеющихся инновационных структур вуза для «взрачивания» инженеров-предпринимателей. По аналогии с опытом Института инженерного предпринимательства Томского политехнического университе-

та в вузах, в том числе и ЮУрГУ, могут быть созданы структуры типа «Полигон инженерного предпринимательства». Ведь сегодня термин «инженерное предпринимательство» уже укоренился в названиях учебных дисциплин и структурных подразделений ряда вузов страны и зарубежья и имеет позитивный имидж в общественном сознании.

Разработанная концепция опирается на опыт подготовки инженеров-предпринимателей, накопленный в Томском политехническом университете, ТУСУР, МВТУ имени Н.Э. Баумана и других вузах. На их базе созданы системы сквозной работы по инженерному предпринимательству.

Таблица 4. Организация шагов по реализации концепции-проекта поддержки инженерного предпринимательства в ЮУрГУ

№	Действия (шаги)	Реализуемые функции (Ф)	Ожидаемые результаты (Р)
1	Запуск в учебный процесс инженерных специальностей дисциплины «Инженерное предпринимательство»	Ф 1. Ознакомление студентов с основами инновационного бизнеса. Ф 2. Мотивирование студентов к работе в сфере наукоемкого бизнеса. Ф 3. Отбор студентов для участия в инновационных структурах вуза.	Р 1. Выявить студентов, желающих и способных заниматься предпринимательством. Р 2. Наполнение инновационных структур вуза мотивированными работниками.
2	Запуск системы дополнительного обучения по инженерному предпринимательству, организация учебно-научной лаборатории «Полигона инженерного предпринимательства»	Ф 2. Мотивирование студентов к работе в наукоемком бизнесе. Ф 4. Получение дополнительных знаний и навыков, нужных в инженерном предпринимательстве. Ф 5. Приобретение слушателей к инновационной деятельности в «Полигоне» и других инновационных структурах вуза. Ф 6. Вовлечение ППС вуза в деятельность «Полигона».	Р 3. Рост статуса инженерных специальностей. Р 4. Наполнение олимпиад и выставок, проводимых в вузе проектами, приближенными к реальности. Р 5. Появление предприятий малого бизнеса (МИП), открытых в рамках обучения и после его окончания. Р 6. Расширение спектра и объемов НИОКР вуза.
3	Запуск работы летних и зимних школ инженерного предпринимательства	Ф 2. Укрепление мотивации студентов к работе в сфере наукоемкого бизнеса. Ф 7. Обретение ряда практических навыков работы по созданию и продвижению инноваций. Ф 8. Мотивирование к разработке своих инновационных продуктов и открытию малых предприятий по их реализации.	Р 7. Повышение статуса инженерных специальностей вуза. Р 8. Появление внешних структур и лиц, заинтересованных в инновационных проектах. Р 9. Устойчивое функционирование предприятий малого бизнеса.

4	Запуск тренингов по командообразованию для инженерного предпринимательства	Ф 9. Обретение студентами навыков работы в команде в сфере наукоемкого бизнеса. Ф 10. Формирование команд под инновационный бизнес. Ф 11. Разработка бизнеса под команду. Ф 6. Расширение вовлеченности ППС вуза в деятельность «Полигона».	Р 10. Увеличение числа МИП, открытых в рамках обучения и после его окончания. Р 11. Увеличение числа молодых активных инженеров организаторов в регионе. Р 12. Пополнение рядов инновационных предпринимателей из ППС.
5	Запуск консалтингового сопровождения открываемых предприятий малого бизнеса	Ф 12. Оказание реальной помощи в сопровождении бизнеса молодым предпринимателям открывающим свое дело в рамках проекта. Ф 6. Расширение вовлеченности ППС вуза в деятельность «Полигона».	Р 13. Появление технологии выхода и пополнения предприятий малого бизнеса в проекте. Р 14. Нарастание объемов НИОКР вуза. Р 15. Начало перехода системы на самокупаемость.
6	Становление системы «выращивания» малого инновационного бизнеса региона	Ф 13. Нарработка ключевых компетенций для сферы отечественной инновационной экономики.	Р 16. Появление сообщества бизнес-ангелов, становление системы краудфандинга и благотворительности из среды успешных предпринимателей.

нимательству (от довузовской сферы до послевузовской).

Как правило, они включают следующие элементы: 1) работу со старшекурсниками [25]; 2) многоуровневую работу со студентами во время обучения в вузе (включая олимпиады по инженерному предпринимательству [26], летние школы инженерного бизнеса в МВТУ [27] и летние Lean школы по теме «Бережливое производство» в ТПУ, работу системы клубов типа Кайдзен клуба в Томске или клуба «КЛИП» в МВТУ); 3) сеть взаимодействий с выпускниками, ставшими предпринимателями и могущими выступать в качестве экспертов, консультантов, а также бизнес-ангелов предпринимательских проектов, выходящих из вузов.

Работоспособным элементом систем «выращивания» инженеров-предпринимателей, как показало время, стал «Полигон инженерного предпринимательства», открытый в статусе учебно-научной лаборатории Института инженерного предпринимательства ТПУ в 2010 году [28, 29].

Предложения по созданию системы поддержки инженерного предпринимательства в ЮУрГУ также предусматривают подобные шаги (см. табл. 4).

Новизна наших предложений по сравнению с моделями ТПУ, МВТУ, ТУСУР и других вузов состоит: 1) в опоре на коллектив преподавателей разных факультетов, прошедших обучение на базе ТРИЗ-ФСА; 2) в более тесной взаимосвязи технологии поиска идей инноваций с технологией выявления и решения проблем в существующих системах на базе ТРИЗ и ФСА; 3) использования технологий параметрической оптимизации полученных по технологиям ТРИЗ-ФСА устройств и технологий на базе планирования экстремальных экспериментов; 4) задействования в технологиях командообразования малых инновационных предприятий (МИП) теории развития творческой личности (ТРТЛ) и закономерностей развития коллективов, в том числе научных, развитых и обобщенных в ТРИЗ; 5) опоры на многолетний опыт проведения обучающих, консультационных семинаров, инновационного про-

ектирования, коммерциализации инноваций и комплексного инжиниринга на базе ТРИЗ и ФСА, полученный в условиях становления рынка на предприяти-

ях в нашей стране, а также значительные результаты консалтинговой работы ТРИЗ-специалистов на ведущих компаниях Европы, Америки и Азии [9, 30].

ЛИТЕРАТУРА

1. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 17 с.
2. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э.Ф. Кроули, Й. Малмквист, С. Остлунд, Д.Р. Бродер, К. Эдстрем; пер. с англ. – М.: Изд. дом Высш. шк. экономики, 2015. – 504 с.
3. Баева, А.В. Проектное обучение в современном вузе: опыт применения стандартов CDIO для подготовки студентов социогуманитарных направлений // Знание. Понимание. Умение. – 2014. – № 1. – С. 82–89.
4. Кондратьев, Э.В. Переход российского высшего образования на стандарты CDIO: содержание, перспективы, проблемы / Э.В. Кондратьев, И.С. Чемезов // Вестн. ВГУ. Сер.: Экономика и упр. – 2015. – № 3. – С. 41–50.
5. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – М.: Сов. радио, 1979. – 175 с.
6. Towne, H.R. The engineer as economist // Trans. Amer. Soc. Mech. Eng. – 1886. – № 7. – P. 428–432.
7. Кожевников, А.В. Реализация междисциплинарных проектов при разработке практико-ориентированных инженерных образовательных программ в рамках международных стандартов CDIO [Электронный ресурс] // Соврем. науч. исслед. и инновации. – 2014. – № 6. – URL: <http://web.snauka.ru/issues/2014/06/34442>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
8. Сухомлин, В.А. Профессиональные стандарты и образование. Перпендикулярный взгляд / В.А. Сухомлин. – М.: ВМиК МГУ, «МАКС-пресс», 2008. – 80 с.
9. Лихолетов, В.В. ТРИЗ и перспективы инженерного образования // Инж. образование. – 2014. – Вып. 15. – С. 246–251.
10. Темник для изобретателей и рационализаторов / сост. А.Б. Селюцкий. – Петрозаводск: Карелия, 1975. – 104 с.
11. Rothwell, R. The changing nature of the innovation process // Technovation. – 1993. – Vol. 13, Iss.1 (Jan.). – P. 23–30.
12. Батлер, Дж. Исследовательские университеты в структуре региональной инновационной системы: опыт Остина, штат Техас / Джон Батлер, Дэвид Гибсон // Форсайт. – 2013. – Т. 7, № 2. – С. 42–57.
13. Лебедева, С.В. Управление коммерциализацией научных исследований: трансфер технологий, пути и перспективы развития // ИнВестРегион. – 2014. – № 4. – С. 48–53.
14. Альтшуллер, Г.С. О психологии изобретательского творчества / Г.С. Альтшуллер, Р.Б. Шапиро // Вопр. психологии. – 1956. – № 6. – С. 37–49.
15. Лихолетов, В.В. Свернутая модель законов развития систем // Педагогика. – 2002. – № 6. – С. 35–40.
16. Шепетов, Е.Г. Теория решения изобретательских задач: алгоритм решения изобретательских задач: учеб. пособие / Е.Г. Шепетов, Б.В. Шмаков, П.Д. Крикун. – Челябинск: ЧПИ, 1982. – 82 с.

17. Шепетов, Е.Г. Методы активизации мышления: учеб. пособие по курсу «Теория решения изобретательских задач» / Е.Г. Шепетов, Б.В. Шамаков, П.Д. Крикун. – Челябинск: ЧПИ, 1983. – 86 с.
18. Применение физических эффектов в решении технических задач: учеб. пособие / В.А. Ахлюстин, В.М. Березин, В.П. Бескачко [и др.]; под ред. Г.П. Вяткина. – Челябинск: ЧПИ, 1983. – 80 с.
19. Крикун, П.Д. Стандартные решения изобретательских задач: учеб. пособие по курсу «Теория решения изобретательских задач» / П.Д. Крикун, Б.В. Шамаков, Е.Г. Шепетов. – Челябинск: ЧПИ, 1984. – 76 с.
20. Шамаков, Б.В. Вепольный анализ технических систем: учеб. пособие по курсу «Теория решения изобретательских задач» / Б.В. Шамаков, П.Д. Крикун, Е.Г. Шепетов. – Челябинск: ЧПИ, 1985. – 58 с.
21. Использование функционально-стоимостного анализа в курсовом и дипломном проектировании: метод указания / сост. Е.Г. Шепетов. – Челябинск: ЧПИ, 1985. – 56 с.
22. Лихолетов, В.В. Теория и технологии интенсификации творчества в профессиональном образовании: автореф. дис. ... д-ра пед. наук / Лихолетов Валерий Владимирович. – Екатеринбург, 2002. – 45 с.
23. Проблемы развития творческого мышления. Методические и дидактические подходы в педагогической деятельности: прогр. курса и метод. рекомендации для слушателей фак. повышения пед. квалификации / сост. В.В. Лихолетов, Б.В. Шамаков. – Челябинск: ЮУрГУ, 2001. – 20 с.
24. Повышение квалификации в ЮУрГУ: потенциал ТРИЗ и ТРТЛ в модернизации вузовских дисциплин [Электронный ресурс] // Сидоров Сергей Владимирович: сайт педагога-исследователя. – [Шадринск, 2013–2016]. – URL: <http://si-sv.com/news/2012-10-28-67>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
25. Конкурс «Инженерное предпринимательство для старшеклассников» [Электронный ресурс] // ЦОКО: Центр оценки качества образования Том. обл.: офиц. сайт. – Томск, 2007–2016. – Оpubл. 19.05.2014. – URL: <http://coko.tomsk.ru/index.php/news/view/7856>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
26. Студенты Института инноватики заняли почетные места в олимпиаде по инженерному предпринимательству // ТУСУР: офиц. сайт Том. гос. ун-та систем упр. и радиоэлектроники. – [Томск, 1998–2016]. – Оpubл. 05.06.2012. – URL: <https://tusur.ru/ru/novosti-i-meropriyatiya/novosti/prosmotr/-/novost-studenty-institut-a-innovatiki-zanyali-pochyotnye-mesta-v-olimpiade-po-inzhenernomu-predprinimatelstvu>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
27. Летняя школа инженерного бизнеса КЛИППЕР 2013 [Электронный ресурс] // Управление производством: деловой портал. – М., 2010–2016. – URL: <http://www.up-pro.ru/events/conference/cdf24f535f99718e.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
28. Опыт развития инновационной экосистемы в техническом университете / В.М. Кизеев, С.В. Хачин, М.А. Иванченко, Н.С. Абабий // ИнВестРегион. – 2013. – № 3. – С. 7–12.
29. Погодаев, Н.П. «Полигон инженерного предпринимательства»: поиск технологий подготовки руководителей для наукоемкого бизнеса // Вестн. Том. гос. ун-та. Философия. Социология. Политология. – 2013. – № 1 (21). – С. 44–62.
30. Горбунов, Н.И. Интеллектуальные технологии эффективной работы: моногр. В 3 ч. Ч. 1. Эффективный управленец и жизненная стратегия творческой личности / Н.И. Горбунов, Б.В. Шамаков. – Челябинск: Изд-во Челяб. гос. ун-та, 2014. – 207 с.

Удовлетворенность студентов качеством образования как фактор синергии

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Р.З. Богоудинова, В.Г. Иванов, Д.Н. Мингазова, О.Ю. Хащринова

В статье описывается методика оценки качества образовательного процесса, предложено проводить оценку качества образовательного процесса с позиций потребителя с помощью обобщенной характеристики, с учетом соответствующих коэффициентов весомости каждого из показателей качества. Выявлена зависимость развития положительных тенденций в организации учебного процесса от показателей удовлетворенности студентов качеством образования.

Ключевые слова: анкетирование, качество образования, показатели качества, система менеджмента качества, качество образовательного процесса.

Key words: questioning, quality of education, quality indicators, quality management system, quality of educational process.

В настоящее время существует множество подходов к определению качества образования, связанные со сложностью, многофакторностью данного понятия, что обуславливает использование различных критериев при его оценке. Однако во всех моделях образовательный процесс признается основным процессом в деятельности вуза. В соответствии с концепцией TQM и положениями международных стандартов ИСО 9000 каждый процесс должен иметь конкретного потребителя и быть ориентирован на выполнение его требований. Потребителями образовательных услуг, предоставляемых вузом, являются абитуриенты и их родители, студенты, аспиранты, соискатели, докторанты, специалисты системы повышения квалификации и переподготовки кадров, преподаватели и сотрудники, выпускники и их потенциальные работодатели, государство и общество в целом [1]. Но к основным потребителям образовательного процесса следует, прежде всего, отнести студентов и преподавателей, которые одновременно являются и активными участниками этого процесса и очень хорошо знают его изнутри. Поэтому для выявления основных факторов, влияющих на качество образовательного процесса, и показателей, характеризующих его, целе-

сообразно привлечь основных потребителей. С этих позиций был проведен опрос студентов и преподавателей КНИТУ по ряду вопросов, связанных с качеством процесса обучения. Поскольку основным индикатором ухудшения качества учебного процесса является рост числа студентов, получивших неудовлетворительные оценки по дисциплинам специальности, то первый вопрос, на который попросили анонимно в свободной форме ответить студентов, касался причин получения ими неудовлетворительной оценки (или оценки, которая не удовлетворяла их). От 21 студента были получены 44 ответа.

При анализе ответов оказалось, что их можно сгруппировать по 5 направлениям (показателям): деятельность преподавателей; деятельность студентов; социально-бытовая сфера; организация учебного процесса и образовательная программа. Самым влиятельным фактором, обуславливающим получение неудовлетворительной оценки, является деятельность преподавателей (38,6 % ответов). Почти 2/3 претензий к преподавателям опрошенные объясняют необъективностью оценивания их знаний (27,2 %), отмечая сильное влияние на оценку личными взаимоотношениями между преподавателями и студентами и настроением, с которым преподаватель



Р.З. Богоудинова



В.Г. Иванов



Д.Н. Мингазова



О.Ю. Хащринова

пришел на занятие, зачет или экзамен. При этом студенты выделяют и тот факт, что зачастую лектор не излагает учебный материал доступно и интересно (9,1 %), поскольку не заинтересован в результатах своей деятельности.

Из анализа ответов можно сделать вывод о том, что студенты считают существующую в настоящее время систему оценки знаний достаточно субъективной и не всегда отражающей результат совместной образовательной деятельности преподавателя и студента. Следует отметить, что опрошенные были в достаточной степени самокритичны, поскольку в 31,8 % случаев признали неудовлетворительный результат следствием своей неподготовленности, нежелания и, даже, лени, а 11,2 % отвечающих объяснили свои срывы нехваткой времени для подготовки к занятиям из-за совмещения учебы с работой (вызванной, очевидно, экономическими причинами). Только 9,1 % студентов связывают неудовлетворительные оценки с плохой организацией учебного процесса, объясняя это недостаточностью времени на подготовку к экзамену во время сессии (6,8 %) или большим объемом учебного материала, который выносятся на экзамен (2,3 %).

Однако данную категорию опрошенных следовало бы отнести к тем студентам, которые признали свою недоработку. Поскольку в КНИТУ внедрена рейтинговая оценка знаний, предусматривающая получение студентом в течение семестра до 60 баллов из 100 возможных, то неудовлетворительная оценка по дисциплине, завершающейся экзаменом, скорее говорит о том, что студент в течение семестра не занимался или занимался плохо, не выполнял и не сдавал вовремя домашние расчетные задания, имел много пропусков. Пятая самая малочисленная группа студентов (6,8 %) связывает получение неудовлетворительных оценок с программой обучения, которая, по их мнению, включает дисциплины, не соответствующие специальности (4,5 %) или не имеющие профессиональной направленности (2,3 %). Обращает внимание тот факт, что ни один студент не назвал в качестве негативного фактора такие

причины, как отсутствие или низкое качество учебно-методической литературы, недостаточное материально-техническое оснащение учебного практикума или нехватку компьютеров и компьютерных классов.

Зато все перечисленные моменты нашли отражение в ответах на другой вопрос, заданный студентам и взаимосвязанный с первым: «Что необходимо сделать в вузе для повышения качества образования?». На него от студентов поступило 46 предложений.

Поступившие предложения по второму вопросу также можно разделить на 5 направлений. Однако содержание двух из них отличается от предыдущего варианта. Кроме направления, связанного с материально-техническим и информационным обеспечением учебного процесса (17,3 % ответов), на пятой позиции оказались предложения по совершенствованию методов и технологии преподавания (15,2 %). Но поскольку методы и технологии обучения в основном зависят от преподавателей, то деятельность преподавателей, по мнению студентов, следует признать одним из основных факторов, определяющих качество, как образовательного процесса, так и его результата, т.е. результаты студенческих ответов по двум вопросам в отношении преподавателей хорошо согласуются между собой, чего нельзя сказать о деятельности студентов. Опрашиваемые, признавая, что более 30 % неудовлетворительных оценок обусловлены их собственной недоработкой, не считают, что надо бы больше заниматься, а предпочитают говорить о необходимости повышения мотивации и стимулирования их деятельности, то есть государство, вуз, преподаватели должны что-либо сделать («стимулировать учебные достижения», «повысить стипендию», «проводить мероприятия по сплочению студенческого коллектива») для того, чтобы студентам захотелось учиться.

Прежде всего, следует признать, что в настоящее время самой главной задачей является задача повышения интереса студентов к учебе. Добиться этого, с точки зрения студентов, можно совершенствуя

учебный процесс, путем увеличения занятий в форме деловых игр и дискуссий, усилением профессиональной направленности обучения, большим использованием наглядных и технических средств обучения, в том числе и компьютеров. Немаловажную роль студенты отводят стимулированию их работы во время семестра и в этом плане поддерживают внедрение рейтинговой системы оценки знаний. Наверное, в развитие этой системы и для повышения ее эффективности целесообразно было бы сделать информацию о текущем рейтинге каждого студента по всем предметам общедоступной, например, через университетский сайт. Это позволяло бы самим обучающимся сравнивать достижения студентов между собой, вносило дух соревнования, стимулировало на дополнительные усилия; но на данный момент этот вопрос остается дискуссионным, поскольку в соответствии с Законом «О персональных данных» учащиеся имеют право на неразглашение их успеваемости. Студенты считают, что хорошим стимулом для учебы стало бы повышение стипендии, и ее четко определенная зависимость от полученных оценок. Существующие в настоящее время размер стипендии и ее градация по трем категориям: повышенная, обычная стипендия или ее отсутствие при «плавающих» границах между ними, не удовлетворяют студентов и не рассматриваются как стимул для улучшения деятельности. Интересно, что в ответах прозвучали и такие непопулярные в студенческой среде меры как «ужесточить сроки отчисления неуспевающих студентов». С этим нельзя не согласиться, это тоже действенный дисциплинирующий стимул: только четкое выполнение учебного графика в установленные сроки может способствовать усвоению материала дисциплин. Не секрет, что порой по объективным или субъективным причинам некоторые студенты, имеющие академическую задолженность по дисциплине, учатся с ней несколько семестров, а иногда и до выполнения выпускной квалификационной работы. Эти факты студентам известны и, естественно, негативно сказываются на их

отношении к учебе. Опрос показал, что «желание учиться» у студентов возникает и поддерживается тогда, когда в группе складываются хорошие межличностные взаимоотношения, когда формируется дружный коллектив единомышленников, поддерживающих друг друга. Поэтому необходимо организовать досуг студентов, содействовать проведению мероприятий, способствующих «сплочению коллектива». Наиболее действенным стимулом для повышения активности студентов и их интереса к учебе следует считать усиление профессиональной направленности обучения, включая и заключение договоров с предприятиями для последующего трудоустройства (распределения) выпускников.

Поскольку, как отмечалось ранее, деятельность преподавателей является наиболее значимым фактором в организации учебного процесса, то, по мнению студентов, необходимы корректирующие действия и в этом направлении. Прежде всего, следует повысить объективность преподавателя. Этого можно достичь с помощью тестовых технологий, которые в настоящее время достаточно широко внедряются в учебный процесс КНИТУ, и воспринимаются студентами очень хорошо, но в то же время опрошенные хотят говорить: «нужно дать студенту возможность говорить на семинарских занятиях, участвовать в дискуссиях, а не слушать нудные доклады». Студентам очень не нравится, когда преподаватель делит студентов на «умных» и «бездарных» и соответственно к ним относится. Лучший результат достигается, когда между преподавателями и студентами устанавливаются ровные и доброжелательные отношения (и студенты это ценят, это вызывает уважение), но еще лучше, когда преподаватели приобретают в лице студентов единомышленников и соучастников процесса обучения. Несомненно, совершенствование методов и методик преподавания («чтобы было интересно учиться», а для этого преподавателю «нужно любить и знать предмет»), – одно из основных направлений деятельности, которое нужно, по мнению студентов, стимулировать, в том числе и повышением зарплат преподавателей.

Несмотря на то, что материально-техническое и информационное оснащение вуза не связаны с получением неудовлетворительных оценок, студенты считают, что его улучшение (т.е. обновление учебного фонда библиотеки, увеличение числа компьютеров и компьютерных классов, приобретение нового оборудования для лабораторий) способно существенно сказаться на качестве предоставляемых образовательных услуг в КНИТУ. Повышению качества учебного процесса, по мнению студентов, может способствовать также составление более удобного расписания, которое не вызывает раздражения или желания сбежать с занятий («занятия должны быть без больших перерывов (окон)»; «желательно, чтобы лекции не начинались в 8 часов утра»; «хорошо бы иметь пятиминутный перерыв во время лекции, т.к. сидеть полтора часа тяжело»).

Анализ студенческих ответов подводит к заключению об их эмоциональном восприятии процесса обучения в вузе, которое можно охарактеризовать такими категориями как «нравится – не нравится», «хочу – не хочу», «буду – не буду» (учиться). Следовательно, одной из основных задач руководства и преподавателей вуза является создание такой атмосферы в образовательном учреждении, когда студентам учиться интересно, нравится и хочется. Благодаря этому можно приблизиться к достижению поставленных образовательных целей – формированию квалифицированных специалистов, обладающих знаниями, умениями, навыками, профессиональными компетенциями и инновационным мышлением и востребованных рынком труда, то есть обеспечить качество выпускника через управление качеством процесса. Соответственно в этом плане критерием качества образовательного процесса может служить удовлетворенность студентов всеми выявленными факторами [2].

Результаты проведенного исследования были положены в основу разработки опросного листа, который можно использовать в целях оценки качества образовательного процесса с позиций удовлет-

воренности студентов и преподавателей как основных потребителей и участников этого процесса.

Методом мозгового штурма при участии различных категорий экспертов: студентов, аспирантов и преподавателей, был сформирован опросный лист, включающий 9 основных показателей качества образовательного процесса: квалификацию персонала, информационное обеспечение, организацию научно-исследовательской работы студентов (НИРС), материально-техническое оснащение, социально-бытовую сферу, стимулирование учебной деятельности, организацию образовательного процесса, административное управление учебным процессом и личностные характеристики обучающихся. Каждый из перечисленных показателей качества, в свою очередь, также включал от 4 до 9 факторов.

Методика заполнения опросного листа:

1. Респондентам предложено расположить по порядку показатели качества и включенные в них факторы по значимости их влияния на качество образовательного процесса, поставив на первое место наиболее важный, существенный признак (то есть присвоить каждому именованному в опросном листе показателю b_{ii} и фактору – b_{ij} , где $b_{ii} = 1 \div n$; $b_{ij} = 1 \div m$).

2. Определить так называемый достигнутый уровень, отражающий удовлетворенность опрашиваемого степенью реализации в вузе того или иного фактора из перечисленных, присвоив каждому соответствующий балл из десяти возможных. При этом тому фактору, который удовлетворяет всем требованиям анкетированного, приписывается наибольшее число – 10 баллов, всем остальным – баллы в порядке уменьшения их достигнутого уровня до 0.

Разработанный опросный лист можно рассматривать как инструмент, позволяющий, с одной стороны, выявить отношение потребителей к различным аспектам образовательной деятельности и выделить те показатели, которые они считают наиболее важными для эффективной учебы в вузе, а с другой, определить удовлет-

воренность опрашиваемых тем или иным фактором и, соответственно, показателем качества.

Однако зачастую информации о степени удовлетворенности студентов по тому или другому показателю качества может оказаться недостаточно для принятия правильных управленческих решений, направленных на повышение качества. С целью исключения такой неопределенности необходимо ввести дополнительный уровень детализации показателей качества, раскрывающий их содержание через ряд включенных в них факторов. В процессе опроса студенты будут оценивать степень выполнения их требований (удовлетворенность) по каждому из включенных в опросный лист факторов, а удовлетворенность отдельными показателями следует рассчитывать как среднее арифметическое от измеренных значений удовлетворенности по факторам.

$$Q = \frac{U_1 \cdot k_1 \cdot U_2 \cdot k_2 + U_2 \cdot k_2 \cdot U_3 \cdot k_3 + U_3 \cdot k_3 \cdot U_4 \cdot k_4 + \dots + U_n \cdot k_n \cdot U_1 \cdot k_1}{(k_1 \cdot k_2 + k_2 \cdot k_3 + k_3 \cdot k_4 + \dots + k_n \cdot k_1) \cdot 100}, \%$$

Таким образом, обобщенная характеристика качества образовательного процесса будет отражать долю реализации требований студентов в процентах от площади идеального многоугольника, когда удовлетворенность по каждому из рассматриваемых показателей достигает 100 %.

В результате проведенного исследования разработана методика оценки качества образовательного процесса через вычисление обобщенной характеристики качества, представляющей собой площадь лепестковой диаграммы, ограниченной значениями удовлетворенности студентов по каждому из показателей, где обобщенная характеристика качества отражает долю реализации требований студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Анкетирование студентов как один из эффективных инструментов самооценки вуза / Д.Н. Мингазова, Н.И. Мовчан, Р.Г. Романова, В.Ф. Сопин // Вестн. Нижегородс. ун-та им. Н.И. Лобачевского. – 2009. – № 2. – С. 17–23.
2. Богоудинова, Р.З. Студент в системе инновационной образовательной деятельности // Образование. Наука. Науч. кадры. – 2014. – № 5. – С. 178–185.

Предлагаемая методика требует еще одного уточнения. Дело в том, что каждый показатель вносит в обеспечение качества услуги свой вклад, пропорциональный его значимости, как и каждый фактор – в показатель. Поэтому при расчете среднего арифметического значения, характеризующего удовлетворенность студентов отдельным показателем качества, следует использовать соответствующие коэффициенты весомости факторов – k_{ij} :

$$U_i = \sum_{j=1}^m U_{ij} \cdot k_{ij}$$

Соответственно, при расчете обобщенной характеристики качества необходимо учитывать коэффициенты весомости каждого показателя посредством умножения U_i на k_i . В этом случае обобщенная характеристика качества образовательного процесса должна вычисляться по формуле:

С целью исключения недостаточности информации о степени удовлетворенности студентов по отдельным показателям качества вводится дополнительный уровень детализации показателей, раскрывающий их содержание через ряд включенных в них факторов.

Сформулированы методологические подходы к формированию перечня показателей качества, составляющих основу методики. Предлагаемая методология базируется на опросе фокус-группы студентов, по результатам которого выделяются параметры, влияющие на качество образовательного процесса, удовлетворенность которыми следует отслеживать при опросе студентов.

Профессиональная идентичность как фактор формирования профессиональной мобильности

Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева
М.Г. Резниченко, В.И. Стычкова

Профессиональная мобильность является профессионально значимым качеством будущих инженеров. Авторы подчеркивают, что сформированный статус профессиональной идентичности является предпосылкой формирования профессиональной мобильности. В статье описаны результаты диагностики, которые выявили негативную тенденцию снижения показателей становления профессиональной идентичности. Знаково-контекстный подход предложен в качестве решения сложившейся проблемы.

Ключевые слова: профессиональная идентичность, внутренняя мотивация, профессиональная мобильность, знаково-контекстный подход.

Key words: professional identity, internal motivation, professional mobility, contextual education.



М.Г. Резниченко



В.И. Стычкова

Происходящие сегодня в мире процессы глобализации и интеграции предполагают, что современный человек должен быть готов к перемещениям в социальном пространстве, быстрой адаптации к изменяющимся условиям и гибкому взаимодействию с самыми разными культурными и социальными системами и субъектами. Следовательно, одной из важнейших характеристик современной личности является ее готовность и способность к мобильности – территориальной, социальной и профессиональной.

Феномен профессиональной мобильности имеет особое значение для специалистов, получающих инженерное образование, поскольку данная отрасль предполагает быстрое ориентирование в смежных областях деятельности, а также готовность к постоянному профессиональному росту и самообразованию в условиях информатизации общества и развития новых наукоемких технологий.

Однако формирование профессиональной мобильности будущих инженеров в образовательном пространстве ВУЗа лишено смысла, если у студентов отсутствует ценностно-мотивационная ориентация, от которой напрямую за-

висит образовательный результат. Речь, прежде всего, идет о внутренней мотивации, отсутствии внешних стимулов.

В настоящее время среди менеджеров крупных предприятий довольно популярна модель трудовой мотивации Р. Хекмана и Г. Олджэма, направленная на развитие внутренней мотивации сотрудников. Согласно данной теории, внутренняя мотивация зависит от степени понимания человеком результативности своего труда, от ощущаемой ответственности, а также от воспринимаемой значимости работы. Эта модель может иметь прикладное значение для системы высшего профессионального образования. Степень, в которой студент воспринимает свою будущую профессиональную деятельность как нечто важное, ценное и стоящее находит свое отражение в статусе профессиональной идентичности. Профессиональная идентичность студента составляет единство представлений о себе, эмоциональных переживаний и осознанной активности, связанных с приобретением профессии, и выражается в чувстве тождественности с собой как с человеком, приобретающим профессию и специальность.

Выступая в роли системообразующего свойства личности, профессиональная идентичность обеспечивает быструю адаптацию к новым условиям деятельности. Сформированная профессиональная идентичность выступает в качестве внутреннего источника профессионального развития и личностного роста субъекта.

С целью диагностики профессиональной идентичности студентов была использована методика изучения статусов профессиональной идентичности (А.А. Азбель). Опросник состоит из 20 пунктов, по каждому из которых возможны четыре варианта ответа. На основании ответов испытуемого можно выделить четыре так называемых статуса профессиональной идентичности – «ступеньки», на которых человек находится в процессе профессионального самоопределения.

Неопределенная профессиональная идентичность: выбор жизненного пути не сделан, четкие представления о карьере отсутствуют, но человек даже и не ставит перед собой такую проблему.

Навязанная профессиональная идентичность: человек имеет сформированные представления о своем профессиональном будущем, но они навязаны извне (например, родителями) и не являются результатом самостоятельного выбора.

Мораторий (кризис выбора) профессиональной идентичности: человек осознает проблему выбора профессии и находится в процессе ее решения, но наиболее подходящий вариант еще не определен.

Сформированная профессиональная идентичность: профессиональные планы определены, что стало результатом осмысленного самостоятельного решения.

При этом выделяют 5 уровней степени выраженности каждого статуса: статус не выражен, выраженность ниже среднего уровня, средняя степень выраженности, выраженность выше среднего уровня, ярко выраженный статус.

В нашей работе исследование профессиональной идентичности проводи-

лось при поступлении студентов в 1 семестре и на третьем курсе в 6 семестре. В диагностике приняли участие 62 студента института авиационной техники Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королева.

Среди студентов 3 факультета третьего курса 6 % имеют неопределенный статус профидентичности, среди первокурсников из этих же групп студентов с данным статусом было выявлено всего 2 %. Практически у всех третьекурсников (94 %) неопределенный статус либо не выражен, либо выражен ниже среднего уровня. Ни третьекурсников, ни первокурсников с навязанным статусом профидентичности не было выявлено.

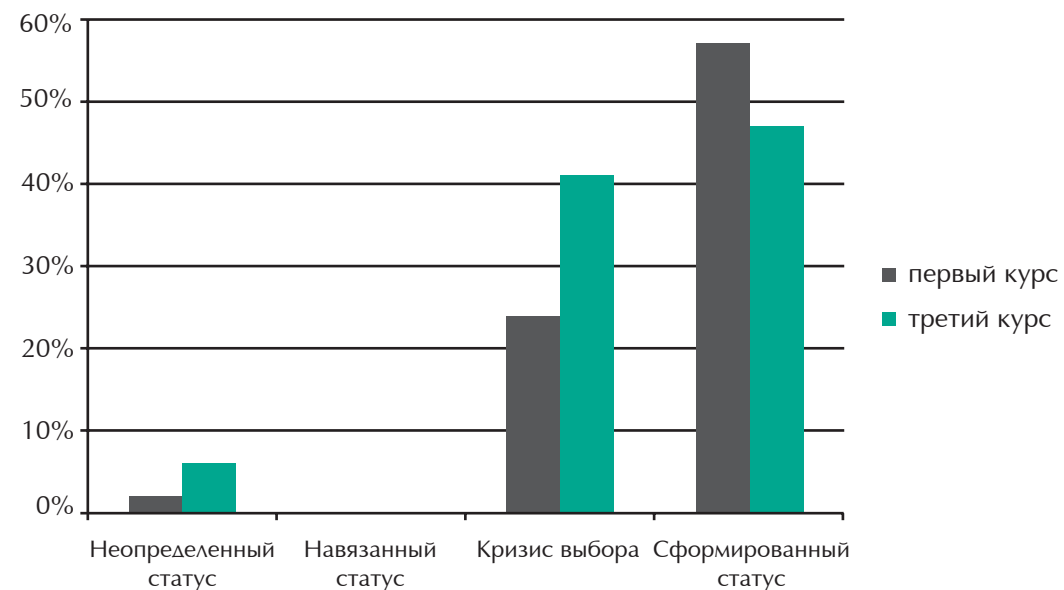
Количество студентов, находящихся в кризисе выбора выросло с первого к шестому семестру почти вдвое и составило 41 % третьекурсников против 24 % первокурсников. При этом у более, чем трети третьекурсников (38 %) выраженность статуса моратория выше среднего уровня.

Количество третьекурсников со сформированным статусом профидентичности уменьшилось с 57 % в 1 семестре до 47 % – в 6 семестре.

Среди студентов третьего курса лишь 6 % имеют несколько статусов профидентичности, это почти втрое ниже по сравнению с первокурсниками (17 %). Наглядно сложившуюся ситуацию можно представить в виде диаграммы (рис. 1).

В целом прослеживается негативная тенденция снижения показателей становления профессиональной идентичности: на 10 % уменьшилось количество студентов со сформированной профессиональной идентичностью, существенно возросло количество студентов, находящихся в кризисе выбора. Данная тенденция может быть объективирована несколькими факторами: кризисом в профессиональном определении (этим обусловлено увеличение количества студентов, находящихся в статусе моратория), усложнением обучения на старших курсах, осознанием ошибки профессионального выбора.

Рис. 1. Статусы профессиональной идентичности студентов первого и третьего курса



На основании результатов данного тестирования рекомендуется сделать акцент на профессиональной подготовке и развитии профессиональных компетенций и навыков, чтобы студенты смогли, примеряя различные профессиональные роли, принять осмысленное решение о своем дальнейшем профессиональном развитии и перейти к состоянию сформированной профессиональной идентичности. Данная рекомендация может быть реализована на практике применением знаково-контекстного подхода к обучению (А.А. Вербицкий).

Задача состоит в том, чтобы «реальности бытия», профессиональной деятельности, «свернутые» науками до знаковых систем и еще раз «переодетые в дидактические одежды», развернуть в адекватных этим реальностям формах учебно-познавательной деятельности и посредством этого вернуться к жизни, практике, обогатившим их теоретическим видением» [2, с. 72].

По Вербицкому, обучение, в котором с помощью всей системы дидактических форм, методов и средств моделируется предметное и социальное содержание

будущей профессиональной деятельности специалиста, а усвоение им абстрактных знаний как знаковых систем наложено на канву этой деятельности, называют знаково-контекстным, или, для простоты, контекстным обучением. Главное, чтобы учение не замкнулось само на себе (учиться, чтобы получить знания), а выступило той формой личностной активности, которая обеспечивает воспитание необходимых предметно-профессиональных и социальных качеств личности специалиста.

Являясь воссозданием предметного и социального контекста будущего труда, активные методы и формы позволяют студенту выполнять квазипрофессиональную деятельность, несущую черты как учебной, так и будущей профессиональной деятельности. В этой деятельности он актуализирует абстрактные знания для подготовки и принятия решения, разработки проектов, моделей.

Необходимо отметить, что высшая школа создает все педагогические условия для реализации знаково-контекстного подхода. Профессиональные знания формируются в ходе лекций и практи-

ческих занятий в течение всего курса обучения, в ходе которого студенты учатся использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности. Тренинги-симуляторы и коучинги направлены на формирование профессиональных навыков и умений. В некоторых вузах в настоящее время есть тенденция приглашать иностранных лекторов. Это не только способствует развитию языковой компетенции студентов, но и позволяет понять, как их будущая профессиональная деятельность реализуется в ином социокультурном пространстве.

Кроме того, современные библиотеки и медиacentры при высших учебных заведениях позволяют учащимся овладеть не только новыми знаниями, но и основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, а также навыками работы с компьютером как средством управления информацией. В ходе бесед с преподавателями студенты осознают социальную значимость своей будущей профессии. Штатные психологи помогают критически оценивать свои достоинства и недостатки, наметить пути и выбрать средства развития достоинств и устранения недостатков.

Необходимо оценить вклад, который вносит научно-исследовательская деятельность студентов в формирование их профессиональной идентичности. Написание научных работ помогает студентам оценить свои возможности на профессиональном поприще, выявить

актуальность и новизну своей работы, что помогает наметить дальнейшие шаги в профессиональной деятельности. Участие в научно-практических конференциях и выставках позволяет учащимся показать результат своей работы и критически оценить ее значимость на фоне других работ. Социализация и коммуникация с другими студентами – неотъемлемый фактор таких мероприятий.

Студенческие стажировки и практика на предприятиях России и за границей позволяют применять полученные профессиональные знания на практике, участие в таких поездках говорит о стремлении студента к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства. Более того, в зарубежных стажировках студенты могут применить знание базовой и специальной лексики, основной терминологии своей специальности, попрактиковаться в переводе общих и профессиональных аутентичных иностранных текстов, а также овладеть техниками общения с иностранными партнерами.

В результате использования активных методов и форм обучения в рамках знаково-контекстного подхода, мы видим положительную динамику в формировании статуса профессиональной идентичности. Студенты понимают целесообразность своей учебной деятельности, воспринимая ее как один этап длинного процесса, осознание значимости работы, в свою очередь, несомненно влияет на ее эффективность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азбель, А.А. Способы диагностики статусов профессиональной идентичности у студентов. // Психологическая подготовка педагога в России: история и современность: материалы науч.-практ. конф. / под. ред. Л.А. Ратуш. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2006. – С. 25–34
2. Вербицкий, А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход / А.А. Вербицкий. – М.: Высш. школа, 1991. – 207 с.
3. Oldham, G.R. How job characteristics theory happened / G.R. Oldham, J.R. Hackman // The Oxford handbook of management theory: The process of theory development / K.G. Smith, M.A. Hitt. – Oxford, UK: Oxford University Press, 2005. – P. 151–170.

Синергичность междисциплинарного подхода в практике преподавания гуманитарных дисциплин

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Л.М. Богатова

Статья посвящена рассмотрению эффекта синергии, возникающего при реализации междисциплинарного подхода в практике преподавания гуманитарных дисциплин. Автор выделяет гомогенную и гетерогенную синергию и обращает особое внимание на междисциплинарность между предметами гуманитарного цикла. Анализируя взаимосвязь между морально-этическими и юридически-правовыми составляющими учебно-образовательного процесса в высшей школе, автор настоятельно проводит мысль о том, что синергичный эффект имеет глубинный социокультурный контекст, связанный с формированием определенного типа личности.

Ключевые слова: синергия, междисциплинарность, образование, формирование личности, гуманитарные дисциплины.

Key words: synergy, interdisciplinarity, education, personality formation, humanities.

Как известно понятие «синергии» первоначально появилось в философии с подачи Аристотеля, который рассуждая по проблеме энтелехии, ввел в обиход понятие, которое выражает один фундаментальных методологических принципов, взятый на вооружение всей последующей наукой. По мнению Аристотеля «целое не равно сумме составляющих его частей», а представляет собой нечто большее, а именно целостность, бытийность которого определяется эффектом синергии, выражающим возможность приращения во взаимодействии.

Суммирующий эффект взаимодействия имеет многообразные проявления в практике реальной жизни, не является исключением и учебно-образовательный процесс, в организации которого применяются самые разнообразные формы и подходы, представляющие по своему внутреннему содержанию не что иное как выражение синергичности. Речь идет, прежде всего, о таких подходах как комплексный, системный, интегративный, междисциплинарный, которые основаны на межпредметном взаимодействии различных дисциплин. Реализация

данных подходов в учебной деятельности дает особый синергичный эффект, основанный не только на приращении знаний, но и на особом качестве получаемого нового знания, что представляет особый интерес в практике преподавания гуманитарных дисциплин.

Следуя логике классификации наук на номотетические и идиографические, проведенной в свое время В. Вильбендантом, разнообразные междисциплинарные связи имеет смысл подразделить на два типа, дающие эффект гомогенной и гетерогенной синергии. Гетерогенная синергия выражает взаимодействие между дисциплинами естественнонаучного и гуманитарного цикла. В этой связи заметим, что в определенный период, а именно до конца 90-х гг советское инженерное образование занимало приоритетные позиции в мире. Среди причин, обуславливающих лидерство советской технологической высшей школы, исследователя прямо указывают на сильные позиции гуманитарной составляющей в учебно-образовательном процессе, что во многом обеспечивало высокое качество подготовки специа-

листов. Гуманитарные науки не только нацелены на формирование мировоззрения и расширение общекультурного кругозора, их изучение активизирует многие важнейшие интеллектуальные процессы – воображения, абстрагирования, логического мышления и отвлеченного моделирования, раскрываются способности научно-теоретического мышления, аналитические навыки и т.д. Взаимосвязь предметов гуманитарного цикла с естественнонаучным блоком в рамках высшего технологического образования в конечном итоге производило сильнейший синергичный эффект под названием «советское инженерное образование».

Гомогенная синергия фиксирует междисциплинарное взаимодействие в рамках цикла гуманитарных дисциплин, внутренняя целостность которых скреплена единой идейно-мировоззренческой стратегией, что многократно усиливает эффект интеллектуального воздействия на формирование внутреннего, духовного мира личности. В этом отношении определенный интерес представляет рассмотрение синергичного эффекта, который дает межпредметное взаимодействие морально-этических и юридически-правовых составляющих учебно-образовательного процесса.

На современном этапе одной из важнейших задач, стоящих перед высшей школой, является эффективная реализация учебно-образовательной деятельности, направленной на формирование личности с определенными идейно-мировоззренческими установками, нравственными принципами и высокой правовой культурой. От успешного решения обозначенных задач, являющихся неотъемлемым содержанием учебно-образовательного процесса в вузе, во многом определяется дееспособность высшей школы в качестве основного института социализации.

Формирование личности по меркам конкретно-исторической социокультурной ситуации – чрезвычайно противо-

речивый, многофакторный и поэтапный процесс, в который включены различные общественные структурные подразделения, имеющие в той или иной степени отношение к производству социально значимых характеристик личности. Среди них одним из важнейших социальных институтов, прямо и непосредственно специализированных на реализации задач, связанных с инкультурацией, является система высшего образования, которая располагает необходимой материально-технической базой, мощными информационными ресурсами, высококвалифицированным кадровым потенциалом и опробированным временем научно-методическим обеспечением для действенного участия в процессе производства личности. В настоящее время как никогда ранее остро осознается непосредственная зависимость между эффективностью социальных преобразований, происходящих в российском обществе на современном этапе и дееспособностью системы образования. Не вызывает сомнений, что темпы и масштабы коренного обновления всех сфер общественной жизни, в значительной степени зависят от качества идейно-нравственной и правовой подготовки личности, от ее мировоззренческой зрелости и профессиональной компетенции, от высокой гражданственности и умения жить и ориентироваться в идеологически плюральной социальной среде, которая утверждается вследствие развернувшихся в современном российском обществе процессов демократизации. Основные усилия системы высшего образования направлены на формирование, буквально производство личности с соответствующими социальными характеристиками, востребованными обществом на современном этапе.

В этой связи большой интерес представляет собой исследование эффекта синергичности в межпредметном взаимодействии философских и правовых дисциплин, совместные усилия которых призвано обеспечить формирование



Л.М. Богатова

мировоззрения личности в соответствие с конкретно-историческими, социокультурными задачами.

Необходимо подчеркнуть, что взаимосвязь философско-этических и юридически-правовых дисциплин в рамках учебно-образовательного процесса в высшей школе имеет глубокие, теоретико-методологические основания, которые могут быть раскрыты, прежде всего, с позиций социально-философского анализа. Диалектическая взаимосвязь морали и права, которые представляют собой конкретно-исторические компоненты общественной структуры, имеет генетические основания. Нельзя забывать, что мораль, будучи формой общественного сознания, исторически предшествует праву и лежит в основании правовой регламентации общественных отношений, как строго институционализованной и контролируемой со стороны государства формы. В свое время К. Маркс представил предельно ясное понимание диалектического характера взаимосвязи между правом и моралью. Широко известно утверждение Маркса о том, что «право – это возведенная в закон мораль». Корреляция морально-нравственной и правовой регуляции определяется схожестью и подобием структурно-функциональных параметров. Конгруэнтность структурной организации морали и права проявляется в трехуровневом строении, которое включает а) нравственное и правовое сознание, охватывающие широкий спектр таких компонентов как знания, нормы, принципы, оценки, идеалы, убеждения и т.д., из которых, в конечном итоге, оформляются общая мировоззренческая культура личности и ее высокая гражданственность; б) нравственную и правовую деятельность, субъектом которой выступает, прежде всего, личность с определенными моральными и гражданственными характеристиками; в) нравственные и правовые отношения, которые формируются и изменяются по мере реализации общественно значимой деятельности. Обще-

философское понимание неразрывного единства права и морали в качестве ведущих нормативно-ценностных регулятивных общественных механизмов, выступает теоретико-методологическим основанием для междисциплинарного взаимодействия между морально-этическим и юридически-правовым знанием, практическая реализация которого возможна в рамках учебно-образовательного процесса в высшей школе.

Однако в реальной практике современная высшая школа не располагает достаточными возможностями для эффективного решения поставленных перед нею задач по формированию личности с высокой правовой культурой и социально значимыми морально-этическими характеристиками. Испытывая непосредственное влияние, идущее со стороны государственных учреждений и различных общественных организаций, которые определяют целевую стратегию ее деятельности и дальнейшего развития, высшая школа объективно включается в многообразные процессы, что имеет для эффективности ее функционирования неоднозначные последствия.

Представляется необходимым указать на некоторые, наиболее значимые причины, снижающие эффект синергии учебно-образовательного процесса в системе высшего образования, которая призвана на практике осуществлять междисциплинарное взаимодействие морально-этического и юридически-правового образования студенческой молодежи.

Значительно снижает синергичную эффективность межпредметного взаимодействия непрерывно нарастающий дефицит гуманитарного знания. В современных условиях обозначилась тенденция возрастания наукоемкости современного производства, что стимулирует динамику развития ряда как фундаментальных, так и прикладных научных областей. Теоретическая база в некоторых научных направлениях обновляется в течение пятилетнего цикла.

Соответственно, это создает ряд сложнейших проблем для системы высшего образования, имеющей непосредственное отношение к профессиональной подготовке высококвалифицированных специалистов. В пределах системы высшего образования не только лимитируется объем научно-теоретической информации, что можно назвать отбором «актуальных знаний», но и определяется общая идейно-мировоззренческая направленность учебно-образовательного процесса. В плане решения этой задачи учебные планы в вузах технического и технологического профиля перенасыщены предметами естественно-прикладного, инженерного цикла, что неизбежно порождает дефицит гуманитарных дисциплин.

В условиях становления гражданского общества, постепенного укрепления ценностей права, свободы и справедливости существенно повышается значение правовых дисциплин в системе вузовской подготовки специалистов. И хотя в последнее время в этом направлении обозначились некоторые позитивные тенденции – курс «Основы правоведения» введен в учебно-образовательные программы в качестве обязательной дисциплины на всех специальностях во всех высших учебных заведениях, общую ситуацию с преподаванием гуманитарных дисциплин, особенно в вузах инженерного профиля, в целом нельзя признать благоприятной. Так, базовый в мировоззренческом отношении учебный курс «Основы философии», по объему учебных часов превращается в элективный и может претендовать лишь на обзорно-ознакомительный характер преподавания. Другие гуманитарные дисциплины, такие как «Культурология», «Мировая художественная культура», «Религиоведение», «Основы культуры поведения» вообще низведены в учебных планах до разряда третьестепенных дисциплин, то есть курсов по выбору. А такие курсы как «Основы этики», «Эстетика» вообще отсутствуют в учебных программах тех-

нических вузов, специализированных на подготовке инженерных кадров.

У специалистов ряда областей не вызывает сомнений, что сложившийся дефицит предметов гуманитарного цикла неблагоприятно отражается на качестве духовно-нравственного, мировоззренческого формирования личности [1,2]. Не будет преувеличением утверждать, что дефицит гуманитарного знания неизбежно отражается на мировоззренческом и духовном становлении личности, порождает ущербность, духовную нищету, ведет к элементарному невежеству.

Духовное становление личности – это сложный и противоречивый процесс, на который оказывают влияния многие социокультурные факторы. Нельзя забывать, что значительный вклад в этот процесс вносит широкий спектр различных гуманитарных дисциплин, объединение усилий которых дает колоссальный синергичный эффект, социальную значимость которого трудно переоценить. Гуманитарные дисциплины во всем своем разнообразии в единстве способствуют формированию у личности определенных мировоззренческих представлений и дают совокупность знаний, необходимых для ориентации в реальном жизненном потоке. Знакомство с гуманитарными курсами имеет не только теоретико-познавательное значение, но и способствует духовному развитию личности, подталкивает ее к серьезным размышлениям. В сложившейся ситуации данное обстоятельство приобретает особое значение, поскольку многие проблемы современного российского общества проистекают из-за недостатка нравственной и правовой культуры, духовной ущербности. Содержание гуманитарных курсов, которое нацелено в первую очередь на обращение к наиболее злободневным дискуссионным проблемам, на рассмотрение вопросов, имеющих в современных условиях особую актуальность, позволяет студентам значительно восполнить мировоззренческий дефицит и значительно расширить

свои представления по наиболее актуальным правовым и духовно-нравственным проблемам.

Нынешняя социокультурная ситуация с необходимостью диктует незамедлительно восполнять пробелы в морально-этическом и правовом образовании личности, имеющей зрелую идейно-нравственную позицию и способной жить в условиях многополярного в мировоззренческом отношении мире. Думается, что постепенно произойдет осознание того непреложного факта, что междисциплинарное взаимодей-

ствие дающее эффект синергии в области гуманитаристики, представляет собой не только учебно-образовательную, методическую, но и социокультурную проблему огромной важности. Практика реальной жизни подводит к осознанию, что без глубоких и обстоятельных разносторонних гуманитарных знаний невозможно сформировать личность в качестве активного, социально зрелого субъекта демократически ориентированного общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богатова, Л.М. Социокультурный контекст десекуляризации российского высшего образования // Религия и образование в светских обществах: опыт, проблемы, перспективы: материалы междунар. науч. конф., Минск, 27–28 мая 2014. – Минск: Право и экономика. – С. 209–211.
2. Хацринова, О.Ю. Методика оценки педагогической компетенции магистров // Образование и саморазвитие. – 2013. – № 1 (35). – С. 83–87.

УДК 378.147

Реализация междисциплинарных связей в нравственном воспитании личности студента инженерного вуза в системе гуманитарной подготовки

Казанский национальный исследовательский технологический университет
Е.Н. Тарасова

В данной статье представлены результаты исследования проблемы нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе гуманитарной подготовки. Выявлен содержательно-целевой аспект нравственного воспитания студентов в системе преподавания гуманитарных дисциплин. Рассмотрена специфика использования междисциплинарных связей в системе гуманитарной подготовки будущих специалистов. Выявлен воспитательный потенциал гуманитарных дисциплин в процессе формирования нравственных качеств личности студента. Дан краткий обзор теоретической модели нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин.

Ключевые слова: нравственное воспитание, личность студента, образовательное пространство инженерного вуза, воспитательный потенциал гуманитарных дисциплин, междисциплинарные связи.

Key words: moral education, student's personality, educational space of higher engineering school, educational potential of humanities, interdisciplinary connections.

Актуальность исследования проблемы нравственного воспитания студентов инженерного вуза обусловлена современными социокультурными, экономическими условиями развития общества, выработкой новых ценностных ориентаций, усилением внимания к культуре, духовным и нравственным основаниям образования.

Анализ научных трудов ученых показал, что вопросы нравственного воспитания студенческой молодежи в инженерном вузе всегда были актуальны; на каждом временном этапе имели свои проблемы и пути их решения. В настоящее время эти вопросы обладают такой же остротой, как и прежде.

Образовательное пространство инженерного вуза предоставляет широкую возможность для нравственного становления личности студента, включая в себя различные виды, формы образовательно – воспитательной деятельно-

сти, направленные на индивидуальное развитие каждого обучающегося, на удовлетворение его познавательных, социальных, эмоциональных и других потребностей.

Нравственное воспитание студентов в системе гуманитарной подготовки занимает определенное специфическое место в личностном, гражданском и профессиональном становлении индивидуума. Между тем, в научных исследованиях недостаточно полно отражаются пути и способы решения данной проблемы. Ориентация педагогов преимущественно на образовательный процесс, недостаточная воспитательная направленность на формирование у студентов профессионально-нравственных личностных качеств, потребностей, научного мировоззрения, этических норм и общепринятых правил поведения в обществе делает проблему нравственного воспитания личности студента



Е.Н. Тарасова

технического вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин особенно актуальной. Возрастает необходимость в разработке эффективной модели образовательно-воспитательной деятельности, построенной на междисциплинарных связях, которая бы обеспечивала подготовку гармонично развитых, нравственно ориентированных специалистов.

Целью исследования является разработка и теоретическое обоснование модели нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин. **Методологической и теоретической основой** исследования стали: теория морали (А.А. Гусейнов, С.Ф. Анисимов, А.И. Титаренко и др.); основные идеи теории нравственного воспитания и развития (Е.В. Бондаревская, И.С. Марьенко, И.Ф. Харламов и др.); идеи гуманистического (Ш.А. Амонашвили, Р.А. Валеева, Г.Б. Корнетов и др.), аксиологического (Т.Б. Сергеева, Л.К. Иванова, И.А. Липский и др.), синергетического (В.И. Аршинов, Н.Г. Савичева, В.В. Горшкова и др.), личностно-деятельностного (Б.Г. Ананьев, В.В. Сериков, А.Н. Леонтьев и др.), полисубъектного (диалогического) (Г.С. Трофимова, М.М. Бахтин, В.С. Библер) подходов; теория личности (А.Г. Асмолов, Б.С. Братусь, А.А. Бодалев и др.), теория психического развития личности в онтогенезе (Л.С. Выготский, Д.Б. Эльконин, Л.И. Божович, Д.И. Фельдштейн и др.); исследования, посвященные моделированию воспитательных процессов (В.П. Беспалько, Н.М. Борытко, В.В. Краевский, В.М. Монахов, В.В. Сериков и др.); вопросы теории и практики организации воспитательно-образовательного процесса в техническом вузе (А.М. Новиков, В. И.Байденко, П.Н. Осипов и др.); исследования, посвященные анализу воспитательного потенциала учебных дисциплин, процесса обучения (Г.Г. Габдуллин, Л.А. Волович, И.Э. Ярмакеев и др.).

Содержательно-целевой аспект нравственного воспитания студентов в системе гуманитарной подготовки мы рассматриваем как особое, неразрывное единство процессов формирования их мировоззрения, системы ценностных отношений и нравственной культуры профессионального характера, которые являются подсистемами целостного процесса формирования профессиональной компетентности будущего специалиста.

В соответствии с этим, наиболее продуктивным с точки зрения задач исследования представляется изучение таких аспектов нравственного воспитания студентов, как становление целостной нравственно-профессиональной картины мира будущего специалиста, его приобщение к профессиональным и общечеловеческим ценностям гуманистического и гуманитарного характера, его вхождение в контекст общей и профессиональной компетентности в их внутреннем единстве.

Специфика гуманитарных предметов в нравственном развитии личности студента с позиций современной образовательной парадигмы заключается в том, что они не могут быть усвоены на уровне значений. Для гуманитарного образования приоритетное значение имеет не столько объяснение, сколько понимание эмоциональных переживаний, мыслей и поступков человека, оценка его деятельности в моральном плане. «Существенным критерием усвоения в данном случае является смысл, отношение, которые вырабатываются через диалог, внутреннюю полемику с другими субъектами – педагогом, другими обучаемыми, авторами идей, концепций, произведений, входящих в содержание образования. На первый план выходит ценностное отношение к изучаемому объекту...» [12, с. 45]. Таким образом, происходит рефлексия собственного жизненного статуса, мысленное проигрывание ситуаций и ролей, познание через переживание. Все это напрямую относится к гуманитарным учебным дисциплинам,

отражающим закономерности личностно опосредованной, глубоко творческой по своему характеру профессиональной деятельности.

Использование междисциплинарных связей в системе гуманитарной подготовки будущих специалистов и их усвоение обучающимися призвано способствовать формированию мировоззренческого аспекта личностной позиции студента, включающего в себя осознание общественной значимости своей профессии, убежденность в правильности профессионального выбора, сформированность системы принципов и гуманистических ценностных ориентаций на социально-профессиональную активность, имеет благоприятную возможность гармонично сочетаться с формированием ее поведенческого аспекта.

В частности, содержание дисциплины «Педагогическая антропология» предусматривает глубокие и тесные методологические и мировоззренческие взаимосвязи с философией, социологией, культурологией, этикой, психологией, а также с другими дисциплинами общекультурной и профессиональной подготовки специалиста. Лишь на основе усвоения этих взаимосвязей возможно формирование у студентов единой и целостной научно-философской и образно-эмоциональной картины мира, морально-этического мировоззрения. Интегрируя в себе современные представления о человеке, его развитии и воспитании в пространстве, времени и культуре, о наиболее продуктивных для современной педагогики идеологии, стратегии и технологиях воспитания, данный курс имеет обширные, разносторонние возможности воспитания гармонично-развитой, нравственно-ориентированной личности, формирования ее жизненной и профессиональной позиции. Различные альтернативные подходы и трактовки профессионально-нравственных явлений и процессов дают возможность будущему специалисту не только глубоко осмыслить их, но и выра-

ботать собственную мировоззренческую позицию с учетом своего индивидуально-личностного опыта, прежде всего нравственного характера.

При разработке модели нравственного воспитания студентов инженерного вуза, целесообразно сделать акцент на использовании в системе преподавания гуманитарных дисциплин их воспитательного потенциала, способствующему эффективному, на наш взгляд, подходу к нравственному развитию личности студента.

Согласно точке зрения И.Э. Ярмакеева, «воспитательный потенциал учебной дисциплины» является совокупностью мировоззренческих, аксиологических, культурологических аспектов и соответствующих им организационно-деятельностных ресурсов учебной и внеаудиторной работы, творческая актуализация которых позволяет не только успешно реализовать воспитательную функцию процесса обучения, но и значительно обогатить целевой, содержательный и процессуальный компоненты общего и профессионального воспитания будущих специалистов [11, с.181]. На основании сказанного, мы полагаем, что воспитательные единицы учебных дисциплин представляют собой формы, методы, средства воспитания, примеры, ситуации, личностный смысл профессиональных знаний и умений и предназначенные для формирования у студентов профессионально-нравственных личностных качеств.

В разработанной нами системе реализации воспитательного потенциала (ВП) учебной дисциплины (УД) «Педагогическая антропология» в целях нравственного развития студентов, находит отражение: а) механизм реализации воспитательного потенциала (формы, методы, средства воспитания, примеры, ситуации, личностный смысл профессионально-нравственных знаний и умений); б) формируемые нравственные личностные качества студентов в процессе освоения дисциплины. Так, один

из разделов УД «Педагогическая антропология» «Человек как предмет научного изучения» может включать в себя такие воспитательные единицы, как диспут на тему «Почему антропологическое знание является важным для педагога?»; этическую беседу на тему «Нравственность человека как способность ориентироваться на высшие ценности» (как метод осмысления студентами своего социального опыта, мотивации деятельности и поведения). К развиваемым при этом нравственным личностным качествам студента можно отнести формирование профессионально-нравственного сознания, нравственных чувств, моральной мотивации поведения. Раздел дисциплины «Культура как антропологический феномен» позволяет включить в себя творческую работу «Условия оптимального взаимодействия человека и культуры», позволяющую сформировать нравственные установки студента, его ценностное отношение к культуре. Раздел «Воспитание как антропологический процесс» подразумевает использование эмоциональных, деятельностно-ориентированных форм педагогического влияния на студента, таких как творческие задания, педагогические задачи, тесты, ситуации морального выбора как методы организации социального опыта студентов; организацию и проведение группового воспитательного дела. Формируемыми при этом личностными нравственными качествами студентов становятся нравственное отношение к окружающей действительности, представления обучающихся о нравственном идеале, формирование нравственного восприятия и переживания, моральной мотивации деятельности и поведения и т.д.

На основании исследования проблемы, нами разработана теоретическая модель нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин, включающая в себя целевой, содержательный, процессуальный, диагностико-результативный компоненты.

Целевой компонент включает в себя цель, задачи, принципы (общие и частные) нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин. Целью является нравственное воспитание личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин. К основным задачам мы отнесли: формирование нравственного сознания (моральных знаний), нравственных ценностей и ценностных ориентаций, развитие нравственных качеств, формирование нравственных чувств, нравственных отношений, моральной мотивации поведения.

На основании научных исследований Ш.А. Амонашвили [3], М.В. Воропаева [6], И.А. Липского [8], В.И. Аршинова [4], Е.В. Бондаревской [5] и др. нами выделены основные принципы нравственного развития личности студента: принцип гуманизации, ценностной ориентации студентов, личностно-ориентированный принцип, принцип сотрудничества, дифференциации и индивидуализации воспитательного процесса, деятельностный принцип, принцип диалогичности, принцип профессиональной направленности. К частным принципам мы отнесли принцип связи изучаемого материала с жизнью, с практикой; гуманитарно-этический принцип формирования содержания образования.

Содержательный компонент модели включает в себя основные направления воспитательной работы, заключающиеся в обогащении содержания образовательного пространства вуза целевой проблематикой нравственного развития студентов в образовательно-воспитательной деятельности через реализацию специальных занятий, подбора средств, методов и форм. В качестве этапов экспериментальной работы мы выделили: диагностический, формирующий и контрольный.

Процессуальный компонент включает в себя педагогические условия нравственного воспитания личности студента

инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин; а также методы и формы, которые рассматриваются нами как взаимосвязанные способы деятельности педагога и студента, направленные на формирование нравственности студентов в соответствии с поставленными задачами.

Выявленными нами на основе анализа научных исследований проблемы педагогическими условиями нравственного развития личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин являются: 1) Учет возрастных особенностей студентов в процессе образовательной деятельности, основанный на специфике их мышления, сознания, отношений, поведения. Средствами реализации данного условия выступают: нравственная культура педагога; организация коллективной деятельности в процессе занятий; создание специальных «эмоциогенных» ситуаций общения; развитие индивидуальности юношей и девушек; создание благоприятного морально-психологического климата в студенческой группе. 2) Обогащение образовательного процесса нравственно-содержательным аспектом. Данное педагогическое условие обеспечивается: нравственным просвещением студентов через реализацию цикла этических бесед, с использованием эмоциональных, деятельностно-ориентированных форм педагогического влияния на студента, таких как творческие задания, педагогические задачи, тесты и др.; занятиями нравственного содержания; упражнениями индивидуального тренажа; написанием эссе нравственной тематики; реализацией традиций преемственности в студенческих коллективах. 3) Эмоциональное стимулирование нравственно-мотивированной деятельности студентов. Эмоциональными стимулами, используемыми в системе преподавания дисциплин гуманитарного цикла, являются: игровые ситуации морально-этической направленности; проблемно-поисковый сти-

мул, предполагающий педагогическое моделирование эмоционально значимых для студента словесных и игровых задач, основанных на активном поиске правильных нравственных решений в ситуации заинтересованного общения; эмоционально-образный стимул, заключающийся в использовании конфликтных ситуаций, нравственного содержания; общественно-оценочный стимул, состоящий в организации в процессе занятий коллективных дел нравственно-этической направленности, где в первую очередь присутствует оценочная функция общественного мнения конкретных фактов и поступков.

Методы воспитания, рассмотренные в работах В.И. Андреева [2], В.А. Сластенина [9], П.Н. Осипова [10] и других педагогов, выделяются нами в следующие группы: общие методы: 1) метод убеждения; 2) метод побуждения к сопереживанию, воспитание эмоционально-положительной отзывчивости на прекрасное и отрицательного отношения к безобразному в окружающем мире; 3) методы студенческой самодеятельности. К данной группе методов относятся методы самоанализа; метод самокритики; метод самопознания; методы самовоспитания, самообучения, самообразования, самообладания, самоограничения, самоконтроля и самостимулирования; 4) методы педагогического воздействия, коррекции сознания и поведения, к ним относятся: подгруппа методов и приемов обращения и самообращения к сознанию (пример, разъяснение); подгруппа методов и приемов обращения и самообращения к чувству (обращение к совести, к чувству справедливости, к самолюбию и чести, к эстетическому переживанию, к стыду); подгруппа методов и приемов обращения и самообращения к воле и поступку (требование, внушение, упражнение, поощрение, наказание). К частным относятся методы: поэтапных открытий; широких ассоциаций; привлечения личного индивидуального и бытового опыта студентов; индивидуальной и

коллективной поисковой деятельности; групповых работ.

Важным условием нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин является реализация таких эффективных форм, как: тренинги нравственного поведения, участие в разнообразной общественно полезной деятельности, творческие встречи, этические беседы, дискуссии, диспуты, фронтальные беседы и др. Особое внимание следует уделять инновационным технологиям образовательной-воспитательной деятельности, таким, как технология: организации и проведения группового воспитательного дела, проектного обучения, личностно-ориентированного обучения (гуманно-личностные технологии, сотрудничества, свободного воспитания), информационно-коммуникационная технология, индивидуального рефлексивного самовоспитания, технология воспитания на основе проектно-парадигмального подхода.

Диагностико-результативный компонент включает в себя диагностический инструментарий определения эффективности нравственного воспитания личности студента инженерного вуза в системе преподавания гуманитарных дисциплин. В его разработке мы опирались на работы Л.М. Аболина [1], Е.В. Бондаревской [5], И.А. Колеснико-

вой [7] и др. Выделенными нами компонентами нравственной воспитанности являются: сформированность морального сознания (моральных знаний), нравственных ценностей и ценностных ориентаций, развитость нравственных чувств, сформированность нравственных качеств нравственных отношений, моральной мотивации поведения. Критериальный блок включает в себя: когнитивный, эмоциональный, ценностно-мотивационный и поведенческий критерии нравственного развития студентов.

Характер сформированности и действительности свойств личности, определяющих содержание ее воспитанности, может быть различным. Для фиксации этих различий нами используется понятие «уровень развития». К уровням нравственной воспитанности студентов относятся: высокий, средний, низкий, неудовлетворительный уровни. Предполагаемым результатом реализации данной модели является положительная динамика роста уровня нравственной воспитанности студентов.

Итак, модель рассматривается нами как определенные рамки, в которые заключен процессуальный аспект педагогического действия – нравственное воспитание личности студента инженерного вуза в системе гуманитарной подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аболин, Л.М. Духовно-нравственное развитие личности в событийной деятельности /Л.М. Аболин. – Казань: Карпол, 2002. – 228 с.
2. Андреев, В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс [Текст] / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2005. – 500 с.
3. Амонашвили, Ш.А. Личностно-гуманная основа педагогического процесса / Ш.А. Амонашвили. – Минск, 1990. – 312 с.
4. Аршинов, В.И. Воспитательное пространство в контексте синергетического подхода / В.И. Аршинов, Н.Г. Савичева // Воспитательное пространство как объект педагогического исследования. – Калуга, 2000. – 180 с.
5. Бондаревская, Е.В. Феноменологический анализ современных концепций воспитания / Е.В.Бондаревская // Теоретико-методологические проблемы современного воспитания: сб. науч. тр. – Волгоград: Перемена, 2004. – 120 с.
6. Воропаев, М.В. Нормативно-гуманистические воспитательные системы: опыт экспериментального изучения [Текст] / М.В. Воропаев. – Тамбов: ТОИПКРО, 2003. – 214 с.
7. Колесникова, И.А. Воспитание нравственных качеств/ И.А. Колесникова // Педагогика. – 1998. – № 8. – С. 56–62.
8. Липский, И.А. Технологии реализации целей и ценностных ориентаций в социально-педагогической деятельности/ И.А. Липский. – Тамбов, ТГУ, 2000. – 32 с.
9. Методика воспитательной работы / под ред. В.А. Сластенина. – 3-е изд. – М.: Изд. центр «Академия», 2005. – 144 с.
10. Осипов, П.Н. Инновационная воспитательная деятельность в техническом вузе: Учебно-методическое пособие для системы повышения квалификации и переподготовки преподавателей высшей школы. – Казань: РИЦ «Школа», 2011. – 224 с.
11. Ярмакеев, И.Э. Воспитание будущего учителя в процессе педагогического образования (профессионально-смысловой контекст) / И.Э. Ярмакеев // Высшее образование сегодня. – 2005. – № 12. – С. 53–55
12. Ярмакеев, И.Э. Гуманитарные смыслы педагогического образования / И.Э. Ярмакеев // Народное образование. Педагогика. – 2006. – № 1. - С. 42–45

Влияние междисциплинарного образования на компетентность инженеров

Дебреценский университет, Венгрия
A.V. Szarka

Междисциплинарность обсуждается как один из эффективных инструментов повышения энтузиазма молодого поколения к инженерному делу, повышения мотивации студентов инженерных специальностей, содействия эффективному сотрудничеству между специалистами в различных областях знаний. Статья описывает историю и новые этапы развития междисциплинарности в инженерном образовании, дуальную систему подготовки выпускников к работе в практической промышленной среде, включающей меж- и мультидисциплинарную деятельность.

Ключевые слова: междисциплинарность, инженерное образование, универсальные навыки, пол, дуальное образование, практико-ориентированное образование.

Key words: interdisciplinarity, engineering education, soft skills, gender, dual education, practice oriented education.

Введение

К числу актуальных проблем, с которыми сегодня сталкивается промышленность, безусловно, нужно отнести две наиболее острые: недостаток хорошо подготовленных и опытных инженеров и низкий уровень профессиональных и универсальных навыков выпускников инженерных специальностей.

Инженер не самая привлекательная профессия в настоящее время, из года в год все меньше молодых людей выбирают технические специальности в университетах. Какова же причина? В то время как люди используют все больше и больше электронных устройств в повседневной жизни, молодежь испытывает все меньшее и меньшее чувство интереса и желания изучать быстро развивающиеся технологии. Инженерное образование (ИО) и отрасли промышленности должны действовать вместе, чтобы решить обозначенные проблемы путем поиска новых методов привлечения молодого поколения в технические науки.

Помимо снижения популярности, существует и проблема мотивации сту-

дентов инженерных специальностей. С введением кредитной системы, отсеив студентов в Венгрии значительно увеличился, в то время как предприятия высказывают неудовлетворенность выпускниками при проведении собеседований с ними.

Данная статья не представляет междисциплинарность как единственное решение всех описанных выше проблем, сделана попытка обобщить возможности и влияние междисциплинарного образования на конкурентоспособность выпускников инженерных специальностей.

Начнем с короткого статистического анализа, показывающего число заявлений для получения ИО в Венгрии за последние годы. Мы можем констатировать, что не наблюдается никаких существенных изменений в общем количестве заявок на инженерные специальности в течение последних 15 лет, это означает, что около 15 тысяч молодых людей в Венгрии начинают обучение по инженерным специальностям каждый год (рис. 1).

Рис. 2 демонстрирует контраст между тремя основными направлениями выс-

Рис. 1. Количество абитуриентов и студентов первого курса обучения по инженерным специальностям в Венгрии [1]

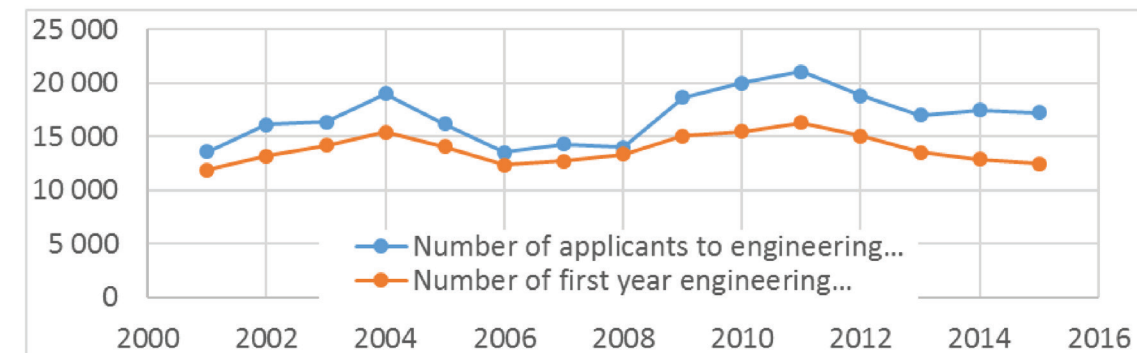


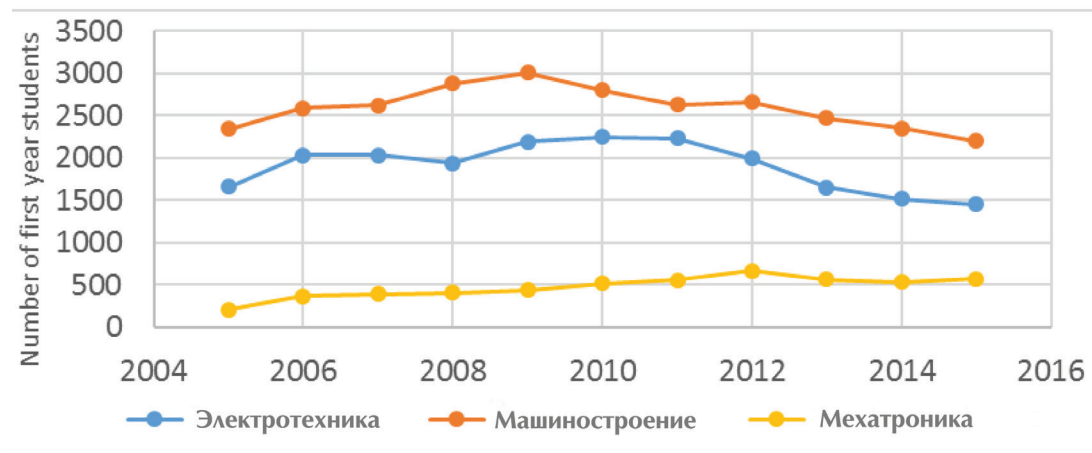
Рис. 2. Процентное соотношение студентов инженерных, экономических и юридических специальностей с общим числом студентов первого курса в Венгрии [1]



шего образования в Венгрии. Диаграмма показывает, что инженерные специальности занимают второе по полярности место, опережая юридические и отставая от экономических. Согласно другим статистическим данным известно, что сегодня в Венгерской промышленной отрасли остаются незанятыми около 6000 инженерных рабочих мест, у выпускников есть возможность выбирать из 2-3 предложений и более, если они владеют иностранными языками.

И, наконец, рис. 3 показывает изменения в количестве студентов в различных технических областях за последние 10 лет. На рисунке отчетливо видно, что только междисциплинарное направление мехатроника показывает увеличение числа студентов. Традиционные инженерные отрасли, электротехника и машиностроение теряют свои позиции. Возникает вопрос: почему все меньше и меньше молодых людей выбирают традиционное инженерное образование?

Рис. 3. Количество студентов первокурсников в различных технических областях за последние 10 лет [1]



Ответ, разумеется, кроется в целом ряде причин, включая влияние СМИ, уменьшение естественнонаучной ориентации в школах, но в том числе исследования доказывают, что страх узкоспециализированных направлений также вызывает падение популярности.

1. История междисциплинарности в инженерном образовании

В течение многих столетий междисциплинарность в области образования является традиционным методом развития интеллектуальных профессионалов. Междисциплинарные знания и мышление обеспечивают взаимодействие между представителями инженерных, гуманитарных, естественных и/или социальных наук.

Оглянувшись назад, обратившись к истории ИО, мы увидим, что самые первые инженерные образовательные академии глубоко основывались на гуманитарных науках, экономике и праве.

1.1. Междисциплинарность древних институтов технологии

Первый в мире институт технологии, Berg-Schola [2] был основан судебной палатой Вены в Шемнитце в 1735 году с целью подготовки специалистов в области драгоценных металлов и добычи

меди в соответствии с требованиями промышленной революции в империи Габсбургов.

Мария Тереза номинировала его в ранг академии, Бергская академия, в 1762 году. В соответствии с современным пониманием и определениями дисциплины Бергской академии носили весьма междисциплинарный характер. Двухгодичное обучение включало 1 год Математики, которая значительно отличалась от современной дисциплины. В рамках этой дисциплины также изучали механику, гидравлику, картографию и другие технические науки и вычислительные методы. Во второй год преподавали еще 5 дисциплин: Нормативные положения и законы в горнодобыче; Измерения в горнодобыче; Обогащение руд и флотация; Металлургия и химия; Чеканка и обработка золота.

В 1782 году император Иосиф II основал Institutum Geometricum (Институт Геометрикум) в составе факультета гуманитарных наук в Университете Буда. Этот институт, непосредственный предшественник Будапештского университета технологии и экономики, был первым институтом в Европе, присуждавшим студентам инженерные степени в облас-

ти землеустройства, речного контроля и дорожного строительства. В этот институт студенты могли поступать после окончания трехлетнего обучения в области гуманитарных наук. Инженерное образование включало 1 основной и 2 дополнительных предмета. Основным предметом предполагал изучение прикладной математики, 2 дополнительных – механики и сельского хозяйства [3].

1.2. Междисциплинарность в инженерном образовании в середине 1900 гг.

В 1900-ые годы ИО стало стремительно развиваться и укреплять свои позиции во всем мире. Низкий уровень специализации и незначительное разделение научных областей были характерны для системы образования до 1970-х годов. Курс электротехники в 1950-е годы в техническом университете Будапешта был весьма междисциплинарным с областью машиностроения. В табл. 1 показана структура учебного плана в области электронной инженерии в 1953-1958 гг. Соотношение различных областей знаний в процессе обучения дали бы право признать это образование междисциплинарным: гуманитарные науки и экономика – 36 %, машиностроение – 19 %, что уступает совсем немного основному направлению обучения – электронной инженерии – 23 %. Электрическая и электронная составляющие не превышают 50 %.

1.3. Междисциплинарность в инженерном образовании в конце 1900 гг.

В последней трети XX века ИО стало узкоспециализированным в ряде стран. В основном это произошло в больших странах, где количество студентов позволило сделать возможным подобную специализацию. Таким образом, основные направления обучения включали станкостроительное машиностроение, вагоностроение, мостостроение, кораблестроение и т.д. и даже более узкоспециализированные. Табл. 2 показывает учебный план основного курса электротехники в Университете СТАНКИН

в Москве под названием «Автоматизация и комплексная механизация станков» в 1980-1985 гг.

Из табл. 2 мы видим, что несмотря на высокую специализацию в станках курс СТАНКИН очень близок к современным мехатронным инженерным курсам и его можно смело назвать междисциплинарным. Кроме того, это был проектно-ориентированный курс, так как включал выполнение 7 полугодовых проектов в определенных дисциплинах (отмечены символом □). Таким образом, возникает вопрос, когда мы упустили междисциплинарный и проектно-организованный подход в нашем инженерном образовании.

1.4. Изменения электрического и электронного инженерного образования в первом десятилетии 2000-х годов

Сравнивая венгерские учебные планы уровня бакалавриата с двумя вышеописанными в области электротехники, мы понимаем, что инженерные дисциплины в области машиностроения полностью исчезли из планов так же, как химия. Доля гуманитарных наук и экономики снизилась до 16 %, в то время как новые направления, такие как информационные технологии занимают лишь 9 % учебного плана. Единственная возможность включения какой-то междисциплинарной составляющей в процесс обучения – это факультативный предмет с долей в 8 %, который может быть выбран студентами из любых научных областей. Количество семестров также резко снизилось с ~ 80 до ~ 50.

Данные, приведенные в табл. 3 подчеркивают, что такая подготовка не может называться междисциплинарной, и это является причиной того, почему и студентам, и представителям промышленности не хватает междисциплинарности в нашем образовании. Понимание данной проблемы пришло в последние годы, в связи с чем, были разработаны разные планы действий и новые методы обучения.

Таблица 1. Учебный план в области электронной инженерии 1950 гг. [4]

Основные направления обучения	Дисциплины	Количество семестров	Доля, %
Гуманитарные науки и экономика	Политика, Экономика, Промышленный менеджмент, Военные науки и служба, Иностранные языки	28	36
Математика	(10 часов в неделю!)	4	5
Естественные науки	Химия, Физика, Электронная физика	5	6
Машиностроение	Начертательная геометрия, Техническое черчение, Теоретическая механика, Машиностроительное черчение, Детали машин, Механика, Высокоточная механика	15	19
Электротехника	Электрические материалы, Переменный ток, Электричество, Техника высоких напряжений, Техника, Передача высокого напряжения и лабораторные работы	8	10
Электронная инженерия	Электроннолучевые приборы, Радиотехника, Телефонная техника, Техника передачи низкой мощности, Электроакустика, Измерительные приборы и инструменты, Импульсная техника и дистанционное управление, СВЧ-техника, Автоматизация	18	23
Дипломный проект		1	1

Таблица 2. Учебный план курса «Автоматизация и комплексная механизация станков» в 1980 г. [4]

Основные направления обучения	Дисциплины	Количество семестров	Доля, %
Гуманитарные науки и экономика	Политика, Экономика, Промышленный менеджмент, Безопасность труда, Иностранные языки	20	25
Математика		4	5
Естественные науки	Химия, Физика	4	5
Машиностроение	Начертательная геометрия, Техническое черчение, Основы теоретической механики [P], Машиностроительное черчение, Детали машин [P], Механика, Гидравлика, Пневматика, Материаловедение, Обработка материалов и транспортировка [P], Теория станков, - технологий, - проектирования [P], Режущие инструменты	24	30
Электротехника	Электрические материалы, Электротехника, Промышленная электроника [P], Цифровая техника, Электрические машины и приводы, Измерительные приборы и инструменты, Автоматизация [P], Управления технологическими процессами и станками [P]	18	23
Компьютерные науки	Компьютерная техника, Инженерные и экономические расчеты, Программирование	7	9
Дипломный проект		2	3

II. Границы и система междисциплинарности в инженерном образовании

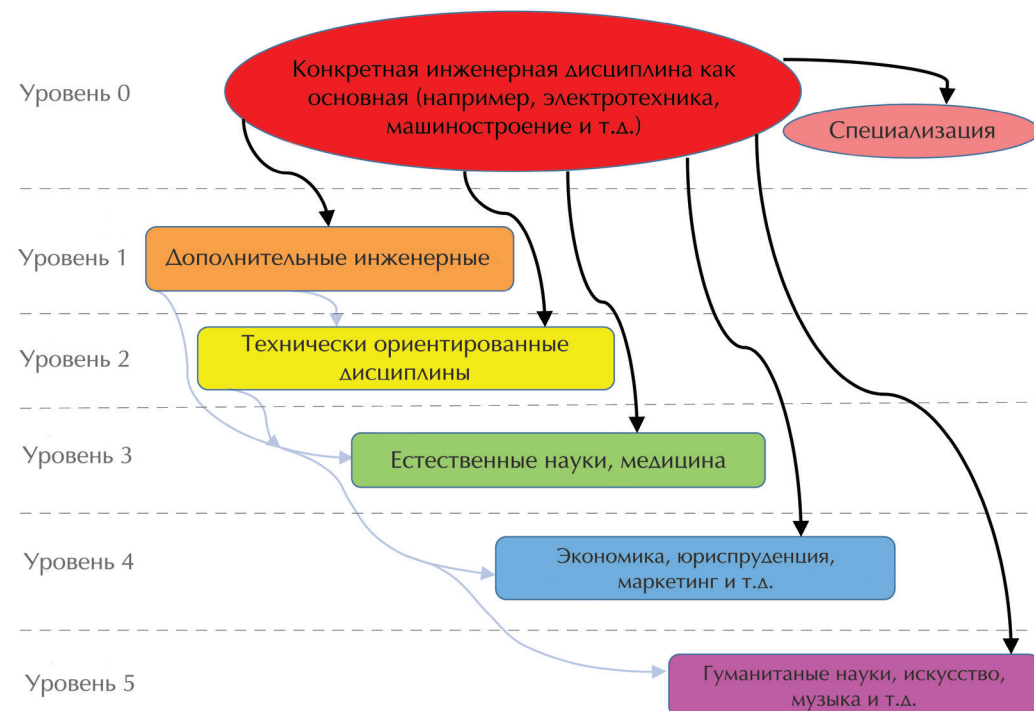
Мы можем считать, что образование является междисциплинарным, если две или более дисциплины включены в учебный план при условии обеспечения необходимого взаимодействия друг с другом. Это означает, что просто присутствие дисциплин вместе в учебном

плане не приведет к реальной междисциплинарности знаний. Дисциплины должны быть выстроены друг на друге, они должны включать теории и практики других дисциплин, должны быть частью других дисциплин, составляя комплексную систему знаний. С точки зрения научных областей могут быть определены 5 различных уровней междисциплинарности. Самый низкий уровень междисциплинарности включает в себя

Таблица 3. Учебный план по электротехнике в 2000-е гг.

Основные направления обучения	Общее количество семестров	Доля, %
Гуманитарные науки и экономика	7	16
Математика	3	6
Естественные науки	2	4
Машиностроение	0	0
Электротехника	25	52
Компьютерные науки	5	10
Факультативные дисциплины	4	8
Дипломный проект	2	4

Рис. 4. Уровни взаимодействия в условиях междисциплинарности в инженерном образовании



дисциплины в инженерных областях близких друг к другу и самый высокий уровень междисциплинарности включает в себя инженерные дисциплины в сочетании с искусством и гуманитарными науками. Рис. 4 показывает различные уровни междисциплинарности, табл. 4 включает в себя наиболее распространенные варианты междисциплинарной составляющей в инженерном образовании.

В настоящее время несчетное количество междисциплинарного образования

предлагается университетами во всем мире. Уровень взаимодействия очень отличается и сильно зависит от выбранных дисциплин, а также свобода выбора варьируется в широком диапазоне. В некоторых университетах (в основном в США) студенты имеют полную свободу, чтобы составить свое обучение из всего ряда предлагаемых в университете дисциплин. В других подходах состав возможных наук предопределен для того, чтобы на выходе получить междисциплинарного профессионала определенного

Таблица 4. Типичные междисциплинарные инженерные профессии

Уровень 0 +	Электронная инженерия +	Профессия на выходе
1 + 2	Машиностроение + IT	Инженер-мехатроник
1	Автомобильная инженерия	Автомобильная электроника
2	IT	Инженер-программист
2 + 2	Логистика + IT	Инженер-технолог
3	Биология	Биоинженерия
3	Химия	Инженер по управлению химическим процессом
3	Медицина	Инженер в области медицинских технологий
3	Материаловедение	Инженер в области нанотехнологий
3 + 3	Биология + Медицина	Инженер в области биомедицины
4	Экономика	Менеджер технологических инноваций и предпринимательства
4	Менеджмент	Инженер-управленец
4	Юриспруденция	Инженер по интеллектуальной собственности
4	Юриспруденция	Инженер по технике безопасности
5	Музыка	Акустическая инженерия
5	Исполнительское искусство	Театральный инженер
5	Изобразительное искусство	Дизайнер промышленных изделий

Междисциплинарный подход при формировании компетенции социальной ответственности

Политехнический университет Каталонии
J.J. Perez

Выпускники должны демонстрировать профессиональные (твердые) компетенции – специальные знания – в своей области обучения, а также мягкие или универсальные компетенции, которые обеспечивают дополнительные возможности для использования профессиональных навыков в какой-либо конкретной среде. Социальная ответственность входит в список универсальных компетенций. Эта компетенция обеспечивает выпускников неким руководством по развитию своей профессиональной деятельности в контексте устойчивого развития, таким образом, что выполняемые ими проекты включают в себя социальные и экономические аспекты, а также вопросы, касающиеся защиты окружающей среды. В настоящей работе пересматривается концепция социальной ответственности и описывается процедура обеспечения качества для оценки и повышения уровня компетентности выпускников.

Ключевые слова: междисциплинарный подход, высшее образование, устойчивое развитие, социальная ответственность.

Key words: interdisciplinary approach, higher education, sustainable development, social responsibility.

1. Введение

Обеспечение эффективного развития и прогресса человечества требует от современных лидеров и политиков быть компетентными в области социальной ответственности. Социальная ответственность ограничивает деятельность этическими рамками, предполагающими особое видение и понимание того, насколько тесно связаны экологические, экономические и социальные последствия конкретных решений, принимаемых с учетом долгосрочных стратегий развития, и в интересах общества в целом. Отсутствие компетенции социальной компетентности у руководителей, представляющих правительство, бизнес, сферу технологий и промышленности, может привести к результатам, которые ставят под угрозу развитие нынешнего и будущих поколений.

Социальная ответственность является универсальной компетенцией, ко-

торая должна быть сформирована в процессе обучения по основной образовательной программе и требующая дальнейшего развития в рамках профессиональной деятельности. Соответственно, высшие учебные заведения через свои образовательные программы и профессиональные ассоциации, через профессиональный кодекс этики несут прямую ответственность за формирование компетенции социальной ответственности у лидеров, представляющих правительство, бизнес, сферу технологий и промышленности.

Процесс формирования компетенции социальной ответственности выпускников основан на системном подходе в обеспечении университетами образования с учетом принципов устойчивого развития. Системное образование заключается не только в экологизации учебных программ, но и включает в себя применение принципов устойчивого развития в кампусе [1]. Настоящая

ЛИТЕРАТУРА

1. www.felvi.hu – статистические данные Венгерского высшего образования (венгерский язык)
2. Dr. Mihalovits János: Az első bányatisztképző iskola alapítása Magyarországon. (The first mining engineering school in Hungary). Publisher: M. kir. József Nádor Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Bányászati, Kohászati és Erdőmérnöki Karban Kinyitási Alapja. 1938. (венгерский язык) http://www.rfmllib.hu/digitkonyvtar/dok/rudabanya/mikoviny_samuel_az_elso_banyatisztkepzo_iskola_alapitasa.pdf
3. Milleniumi Évkönyv BME, 2000. (венгерский язык) <http://mek.oszk.hu/08400/08404/08404.pdf>
4. Приложение к диплому студента, обучавшегося в Техническом университете Будапешта в 1953-1958.
5. Приложение к диплому автора статьи.
6. Anita Thaler: Interdisciplinarity – Student's perception of interdisciplinary Engineering Education in Europe. GIEE2011: Gender and Interdisciplinary Education for Engineers. Proceedings. Paris, 2011. [Section 2, pp.209-221].
7. Tyth, Bkös, István Pap, and István Börsony. "A dublis, és a hagyományos képzésben részt vevő hallgatók tanulással kapcsolatos motivációjának összehasonlító elemzése a Kecskeméti Főiskola GAMF Karán." Gradus 1.1 (2014): 14-21. (Hungarian).



J.J. Perez

работа направлена на обзор различных аспектов, связанных с использованием комплексного подхода в образовании в интересах устойчивого развития и описывает систему обеспечения качества для оценки степени его реализации высшими учебными заведениями.

2. Устойчивое развитие

Различные исследования показывают, что с существующими темпами роста населения и использования ресурсов, Земля достигнет своей предельно допустимой нагрузки в конце XXI века [2, 3]. К счастью, эти исследования также показывают, что существует модель устойчивого развития, которая удовлетворяет потребности настоящего времени, не ставя под угрозу способность будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности [4]. Эта модель учитывает ожидаемое повышение технологической эффективности, но при этом наиболее важным требованием является изменение образа жизни людей. Говоря точнее, граждане должны изменить свои привычки потребления, увеличив долю использования возобновляемых ресурсов, уровень переработки и проводя оценку воздействия, вызванного продуктом с точки зрения его жизненного цикла. Кроме того, Обеспечение эффективного развития и прогресса человечества требует того, чтобы эти изменения касались не только потребления ресурсов и окружающей среды, но и учитывали экономическое развитие и социальную справедливость. Это приводит к непрерывному улучшению качества жизни и благополучия нынешнего и будущих поколений с учетом экологических, экономических и социальных последствий осуществляемой деятельности.

Осведомленность населения является ключевым элементом, способным перевести человечество на путь устойчивого развития. Подобный подход будет оказывать давление на политиков, заставляя думать о последствиях действий и принимаемых сегодня решений в будущем. Глобализация способствует

повышению уровня информированности населения, подчеркивая последствия проявления безответственного отношения. Замечательным результатом в этом направлении можно считать подъем (популярность) экологизма или зеленой политической теории, которая рассматривалась как отличающаяся идеологическая традиция примерно с 1970 г. [5]. Тем не менее, необходимость наставления человечества на путь устойчивого развития должна поддерживаться и осуществляться любым политическим курсом. Осведомленность населения также способствует призыву государства работать более интенсивно в этом направлении. В связи с этим, в настоящее время идет процесс ратификации Парижской конвенции [6], представляющей собой амбициозный план по сокращению выбросов парниковых газов, чтобы обратить вспять глобальное потепление и его катастрофические последствия.

3. Социальная ответственность и образование в интересах устойчивого развития

Как уже упоминалось выше, острая необходимость наставления человечества на путь устойчивого развития должна поддерживаться и осуществляться любым политическим курсом. Тем не менее, решения руководителей, представляющих правительство, бизнес, сферу технологий и промышленности, иногда принимаются без учета будущих перспектив, пренебрегая рамками устойчивого развития. Социальная ответственность является универсальной компетенцией, которая помогает специалистам принимать решения в соответствии с принципами устойчивого развития. Требуется полное понимание необходимости сохранения качества жизни и благополучия для нынешнего и будущих поколений с учетом взаимосвязи и взаимозависимости экономического развития, защиты окружающей среды и социальной справедливости, вместе с личным обязательством действовать в этих рамках, за счет ответственного

потребления, повышения использования цикличности экономики и следуя этическим нормам поведения.

Социальная ответственность должна быть сформирована у студентов в процессе обучения и продолжать развиваться в рамках профессиональной деятельности. Необходимым условием подготовки компетентных выпускников в области социальной ответственности является внедрение системного подхода при реализации образовательного процесса в интересах устойчивого развития, направленного на обеспечение необходимых инструментов для повышения уровня знаний и понимания, навыков и атрибутов, необходимых для создания справедливого и устойчивого будущего. Образование в интересах устойчивого развития требует междисциплинарного подхода, который позволяет выстраивать связи, обмениваться знаниями и работать вместе в возникающих, в связи с этим, новых областях [7]. Это способствует развитию у студентов способности выявлять, понимать и оценивать связи при решении комплексных проблем, таких как неравенство, общественное здравоохранение, глобальное потребление, утрата биоразнообразия и пределы природных систем.

Высшим учебным заведениям отводится ключевая роль в образовательном процессе, направленном на обеспечение устойчивого развития, что подчеркивается в недавно опубликованном докладе «Декада образования в интересах устойчивого развития (2005-2014)» под руководством ЮНЕСКО [8]. Университеты рассматриваются в качестве движущей силы образовательного процесса, так как они участвуют в процессе обучения большинства специалистов, которые в последующем создают, работают, управляют, возглавляют, влияют на различные общественные институты, включая подготовку будущих преподавателей начальной и средней школы.

Высшие учебные заведения уже давно включили в свои функции реализацию

экологического образования и образования в интересах устойчивого развития в рамках образовательной, научно-исследовательской деятельности, связях с общественностью, а также управления кампусом [9]. С момента создания Таллуарской декларация устойчивого развития в 1990 году [10], все большее число университетов принимают участие в мероприятиях, направленных на внедрение принципов устойчивости в их системы. Сегодня многие организации заинтересованы во внедрении устойчивого развития в своей оперативной деятельности, обращая особое внимание на последствия ее реализации, включая подготовку социально ответственных выпускников и создание культуры социальной ответственности в своих учреждениях [11]. Тем не менее, не все инициативы, о которых отчитываются различные университеты в рамках образовательной, научно-исследовательской деятельности, связях с общественностью, а также управления кампусом, реализуются с применением системного подхода, учитывая влияние на окружающую среду, общество и экономику. Одни университеты реализовали инициативы по экологизации кампуса, другие включили идеи социальной ответственности и устойчивого развития в стратегический план развития, третьи добавили дисциплины по охране окружающей среды в свои образовательные программы, некоторые провели полную интеграцию принципов устойчивого развития во все элементы образовательного процесса и научных исследований [12].

4. Уровни реализации образования в интересах устойчивого развития

Как уже упоминалось выше, необходимым условием компетентности выпускников в области социальной ответственности является применение университетами системного подхода в образовательном процессе в интересах устойчивого развития, включая образовательные программы, научные исследования, информационно-пропа-

гандистские мероприятия, управление и содержание кампуса. Университеты по всему миру демонстрируют дифференцированный подход к реализации такой системы. Важно иметь возможность оценить уровень, достигнутый университетом при реализации системного подхода в образовательном процессе в интересах устойчивого развития. Существуют различные подходы, описанные в литературе для реализации этой цели, включая Инструмент Аудита Устойчивого Высшего Образования (Auditing Instrument for Sustainable Higher Education – AISHE). Идея этого подхода заключается в том, что организация может находиться на различных уровнях развития согласно определенному набору критериев. AISHE оценивает следующие аспекты: концепция развития и политика, опыт, образовательные цели и методология, содержание образования. Процедура предполагает оценку по всем указанным областям с отражением результатов в итоговом отчете о самообследовании, который затем может быть отдан на внешний аудит [13]. Другой инструмент оценки степени развития университета с учетом принципов устойчивого развития – Графическая Оценка Устойчивого Развития в Университетах (Graphical Assessment for Sustainability in Universities – GASU) [14], основанная на руководстве по Глобальной Инициативе Учета Устойчивого Развития [17], разработанного для оценки различных аспектов деятельности университета, включая образовательную, научно-исследовательскую деятельность, связи с общественностью, а также управление кампусом. Сильной стороной данного подхода является учет мнения множества стейкхолдеров (заинтересованных сторон) и целого ряда показателей по экономическим, экологическим и социальным аспектам. Система Отслеживания, Оценки и Рейтинга Устойчивого Развития (Sustainability Tracking, Assessment & Rating System –

STARS) представляет собой инструмент самооценки, предназначенный для набора баллов университетом на основе оценки его эффективности в различных направлениях в соответствии с принципами устойчивого развития, сгруппированных в четыре категории: академическая деятельность, вовлеченность, операционная деятельность, планирование и управление. Итоговый балл позволяет понять степень участия университета в обеспечении устойчивого развития [15]. И, наконец, Система Менеджмента Качества Технических Университетов, отвечающая Принципам Устойчивого Развития Промышленности (Quality System of Science and Technology Universities for Sustainable Industry – QUESTE-SI) представляет собой систему обеспечения качества, которая поддерживает улучшение качества образования для устойчивого развития в технических университетах. Согласно этому подходу необходимо подготовить отчет о самообследовании, который затем будет проверен командой внешних аудиторов. Оценка QUESTE-SI проводится на основе информации, собранной в четырех измерениях: стратегия университета, образовательная деятельность и учебные планы, студенческая вовлеченность, научно-исследовательская и инновационная работа [16]. Подобно STARS, после оценки университет получает баллы, которые говорят об актуальном статусе университета с позиций обеспечения устойчивого развития и помогают выявить слабые места для улучшения в будущем.

Хотя эти инструменты предназначены для оценки степени обеспечения образования в интересах устойчивого развития высших учебных заведений, предполагается, что применение системного подхода позволит университетам подготовить студентов, компетентных в области социальной ответственности, однако этот вопрос требует дополнительного изучения.

5. Заключение

Социальная ответственность является той компетенцией, которая должна быть сформирована абсолютно у всех наших выпускников. Это позволяет действовать с широтой и глубиной видения, необходимого для понимания насколько тесно связаны экологические, экономические и социальные последствия конкретных решений на благополучии общества в целом. Необходимым условием подготовки компетентных выпускников заключается в том, что университеты должны применять системный подход и учитывать принципы устойчивого развития в стратегии своего развития,

обеспечивая прочную взаимосвязь экологических, социальных и экономических компонентов в различных направлениях деятельности: образование, научные исследования, работа с населением, а также содержание и управление кампусом. Существуют различные инструменты, позволяющие оценить степень реализации принципов устойчивого развития высшими учебными заведениями. Предполагается, что обращение университетами большего внимания вопросам обеспечения устойчивого развития, позволит подготовить студентов, компетентных в области социальной ответственности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Koester, R.J., Eflin, J. Vann, J. Greening of the campus: a whole-systems approach. J. Clean. Product. 2006, 14: 769-779
2. Meadows DH, Meadows DL. Randers J, Behrens III WW. The Limits to Growth: a report for the Club of Rome's project on the predicament of mankind. Universe Books. Boston, 1972.
3. Meadows, D., Randers, J. Limits to Growth: The 30-Year Update., Chelsea Green Publishing Company, White River Junction, VT. 2004
4. World Commission on Environment and Development. Our common future. Oxford University Press, New York. 1987
5. Dobson, A. Green Political Thought. 4th edition. Routledge. London, 2007.
6. United Nations, treaty collection. Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2015. https://treaties.un.org/pages/ViewDetails.aspx?src=TREATY&mtdsg_no=XXVII-7-d&chapter=27&lang=en (accessed on 01/04/2016).
7. Barth, M., Michelsen G. Learning for change: an educational contribution to sustainability science. Sustain Sci. 2013; 8:103–119.
8. Buckler, C., Creech, H. Shaping the future we want: UN Decade of Education for Sustainable Development (2005-2014); final report. 2015 <http://unesdoc.unesco.org/images/0023/002301/230171e.pdf> (accessed on 01/04/2016)
9. Cortese, A.D. The critical role of higher education in creating a sustainable future. Plann. High. Educ. 2003;31(3):15-22.
10. Association Leaders for a Sustainable Future. Report and Declaration of the Presidents Conference. 1990 http://www.ulsf.org/programs_talloires.html (accessed on 01/04/2016)
11. Barth, M., Timm, J-M. Higher Education for Sustainable Development: Students' Perspectives on an Innovative Approach to Educational Change. J. Soc.Sci. 2011;7: 13-23.
12. Lozano, R., Ceulemans, K., Alonso-Almeida, M., Huisinigh, D., Lozano, F.J., Waas, T., Lambrechts, W., Lukman, R., Hug, J. A review of commitment and implementation of sustainable development in higher education: results from a worldwide survey. J. Clean. Product. 2015; 108:1-18.
13. Rooda, N. Sailing in the winds of change. Ph. D. Thesis. Maastricht University. 2010.
14. Lozano, R. A tool for a Graphical Assessment of Sustainability in Universities (GASU). J. Clean. Product. 2006, 14:963-972.
15. AASHE, The STARS Program. AASHE's Sustainability Tracking, Assessment & Rating System. The Association for the Advancement of Sustainability in Higher Education, Denver, Colorado, USA. 2016 (http://www.aashe.org/files/documents/STARS/stars_2.1_technical_manual.pdf accessed on 01/04/2016)
16. QUESTE-SI – Quality System of Science and Technology Universities for Sustainable Industry. <http://plone.queste.eu/> (accessed on 01/04/2016)
17. Hussey, D.M., Kirsop, P.L., Meissen, R.E. Global reporting initiative guidelines: an evaluation of sustainable development metrics for industry. Environmental Quality Management 2001.

УДК 502.36:676.08

Разработка экологически безопасной технологии утилизации коллоидных осадков целлюлозно-бумажной промышленности

Иркутский национальный исследовательский технический университет
А.В. Богданов, А.С. Шатрова, О.Л. Качор

Разработка экологически безопасной технологии комплексной переработки осадков шлам-лигнина, которая базируется на принципах наилучших доступных технологий (НДТ) при обращении с отходами, является крайне актуальной задачей. Предложенная концепция технологии рекуперации осадков карт ОАО «Байкальский ЦБК», в основе которой лежит создание условий для процессов естественного вымораживания, позволяет сократить технико-экономические затраты и повысить экологическую безопасность проекта.

Ключевые слова: шлам-лигнин, карты-шламонакопители, целлюлозно-бумажная промышленность, ОАО «Байкальский ЦБК», утилизация, вымораживание, наилучшие доступные технологии.

Key words: sludge-lignin, sludge storage pits, pulp and paper industry, Baikalsk Pulp and Paper Mill, utilization, freezing, best available technologies.

Сегодня ситуацию, сложившуюся с образованием, использованием, хранением и захоронением отходов, можно определить как критическую, требующую неотложных мер. Ежегодно в России образуется до семи миллиардов тонн отходов и лишь два из них используется как вторичное сырье, при этом отходы целлюлозно-бумажной промышленности составляют 15 %. Основную массу отходов, не утилизируемых в настоящее время, составляют осадки шлам-лигнина, образующиеся при биологической и физико-химической очистке сточных вод предприятий, складываемые в картах-шламонакопителях. На предприятиях Байкальского региона, расположенных в районах прибрежной зоны озера Байкал, Братского и Усть-Илимского водохранилищ, складировано более 30 млн. м³ подобного осадка, наносящего огромный ущерб окружающей среде региона. В мировой практике отсутствуют данные о рекультивации площадей, занятых отходами, подобными шлам-лигнину [1, с. 7-8]. Это объясняется ограничен-

ным применением физико-химической очистки на предприятиях, производящих целлюлозу, а также трудностями расшифровки взаимодействия веществ в ходе физических, химических и биологических процессов, протекающих в этом антропогенном субстрате. Недостаточно изучено воздействие на эти процессы факторов окружающей природной среды (температуры, инсоляции, грунтовых вод, атмосферных осадков). Отсутствие реальных решений по утилизации осадка объясняется его сложным физико-химическим и дисперсным составом, высокой степенью гидрофильности, преимущественно представленной связанной водой, а также трудоемким и сложным технологическим процессом его переработки. Предлагаемые варианты утилизации осадка, такие как омоноличивание с применением извести, электроосмос, обработка солями железа, вермикулирование, транспирация или их простое захоронение к настоящему времени на практике не нашли никакого применения.



А.В. Богданов



А.С. Шатрова



О.Л. Качор

В федеральной целевой программе «Охрана озера Байкал и социально-экономическое развитие Байкальской природной территории на 2012–2020 годы» сказано, что одним из наиболее известных загрязнителей вод озера Байкал является открытое акционерное общество «Байкальский целлюлозно-бумажный комбинат» (ОАО «БЦБК»). С учетом особенностей режима природопользования в бассейне озера Байкал, определяемого необходимостью сохранения его уникальной экосистемы как мирового наследия, разработка экологически безопасной технологии комплексной переработки осадков шлам-лигнина, базирующаяся на принципах наилучших доступных технологий (НДТ) при обращении с отходами является крайне актуальной задачей.

Коллоидные осадки шлам-лигнина ОАО «БЦБК» объемом около 8 млн. м³ складированы в картах имеющих многослойную гидроизоляцию из природных и синтетических материалов, предотвращающих дренаж, с сейсмоустойчивостью в 9 баллов. Соотношение компонентов в осадке следующее: лигнинные вещества (40–45 %), волокно (15–20 %), активный ил (15–20 %), зольный остаток (10–20 %). Поскольку в качестве коагулянта и флокулянта при химической очистке сточных вод на комбинате использовался глинозем и полиакриламид, то их остаточные концентрации присутствуют и в шлам-лигнине [2, с. 60–63]. В 50 г осадка содержится: глинозема (в пересчете на ион алюминия) до 5 г, полиакриламида – до 1,2 г. Карты расположены на двух площадках в относительной близости от города Байкальска, поселков Солзан и Бабха. На Солзанской площадке площадью около 105 Га располагаются карты № 1–10 (рис. 1). На Бабхинской площадке площадью около 33 Га располагаются карты № 12–14. На промышленной площадке ОАО «БЦБК» также имеется промежуточная карта № 11.

Для оценки динамики изменения состояния окружающей среды в рай-

Рис. 1. Космическая съемка расположения карт-накопителей ОАО «Байкальский ЦБК»



оне промышленной площадки складирования осадков шлам-лигнина в период с 2009–2016 гг. отбирались и анализировались образцы проб почв, растений, подземных, надшламных вод и осадков. Установлено, что содержание в почвах бенз(а)пирена превышает ПДК в 3 раза, тяжелых металлов в 2–7 раз. Исследования почвы на ее токсичность на трех тест-объектах – *Lepidium sativum*, *Chlorella vulgaris* Beijer, *Daphnia magna* Straus показали, что отходы, содержащиеся в картах влияют на токсичность почвы, которую можно отнести к среднетоксичной.

В пробах, отобранных из наблюдательных скважин перехватывающего водозабора, были превышены предельно допустимые концентрации для рыбохозяйственных вод следующих веществ: формальдегида до 1.3–2.9 ПДК, нефтепродуктов до 6.2 ПДК, алюминия 3.2–19.7 ПДК, железа до 8.9 ПДК [3, с. 192–193]. Полученные данные мониторинга состояния объектов окружающей среды в значительной степени соответствуют полученным значениям пяти прошлых лет (среднее отклонение не превышает 5–8 %). Анализ растительности (хвоя кедрового сибирского (*Pinus sibirica* Du Tour)), расположенной на исследуемой территории не выявил превышения нормативов содержания тяжелых металлов в ее биомассе.

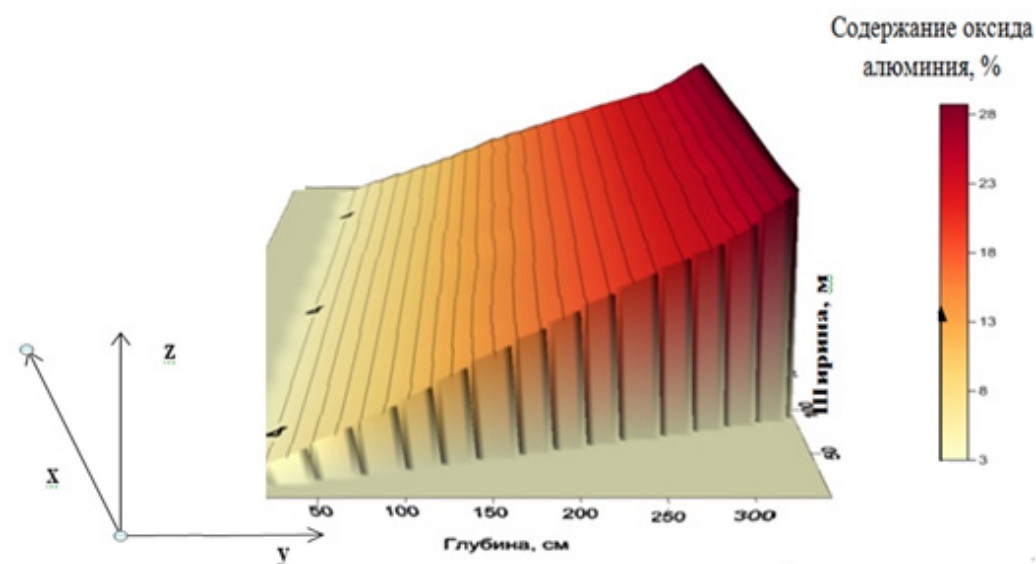
Таким образом, на основании полученных мониторинговых данных объектов окружающей среды на территории Солзанской промышленной площадки за последние пять лет установлена некоторая стабилизация в них содержания загрязняющих веществ, что может говорить о достижении их критической концентрации. Однако это не говорит о наступлении какого-то стабильного экологического баланса, поскольку его нарушение возможно в любое время под воздействием извне различных природных или техногенных факторов (сель, землетрясение более 9 баллов, использование необдуманных технологических

решений и т.п.). В процессе проведенных полевых исследований установлено, что осадки, хранящиеся в картах, расположенные на Солзанской промышленной площадке, имеют различный морфологический и физико-химический состав. Показатель влажности осадков варьируется от 74 % (карта № 5, среднее значение) до 86 % (карта № 8, среднее значение). На основании полученных данных с применением программы Surfer впервые было построено 3-D изображение залегания колодного осадка карты № 2 с содержанием в нем оксида алюминия (рис. 2). Большое содержание оксида алюминия позволяет применять золу сжигания шлам-лигнина в качестве сорбента для очистки сточных вод различного состава, а также в качестве компонента сырьевой смеси для получения гидравлического цемента [4, 5]. Как видно из рис. 2, с увеличением глубины залегания осадка содержание оксида алюминия увеличивается до 25 %.

На рис. 3 приведено 2-D изображение залегания осадка карты № 2. Как видно из рис. 3, влажность осадка с глубиной карты понижается с 98 % до 83 %, что связано с его естественным уплотнением. По вертикальному срезу видно, что влажность осадка также неравномерна. Такое распределение минеральных компонентов и влажности осадка можно объяснить тем, что по технологии заполнения карт ОАО «БЦБК» жидкий осадок напускался с восточной оконечности карты и, по мере его продвижения, по наклонному дну к западному концу уплотнялся.

Анализ полученных и имеющихся данных по морфологическому составу и физико-химическим свойствам осадков карт ОАО «БЦБК» впервые позволил произвести их систематизацию, позволяющую определить концепцию технологии их дальнейшей утилизации, базирующуюся, прежде всего, на их компонентном составе и, согласно НДТ ГОСТ Р 55827-2013, «учитывать их ресурсный потенциал, необходимость

Рис. 2. Содержание оксида алюминия (%) в осадках шлам-лигнина (карта № 2)



охраны окружающей среды и здоровья людей».

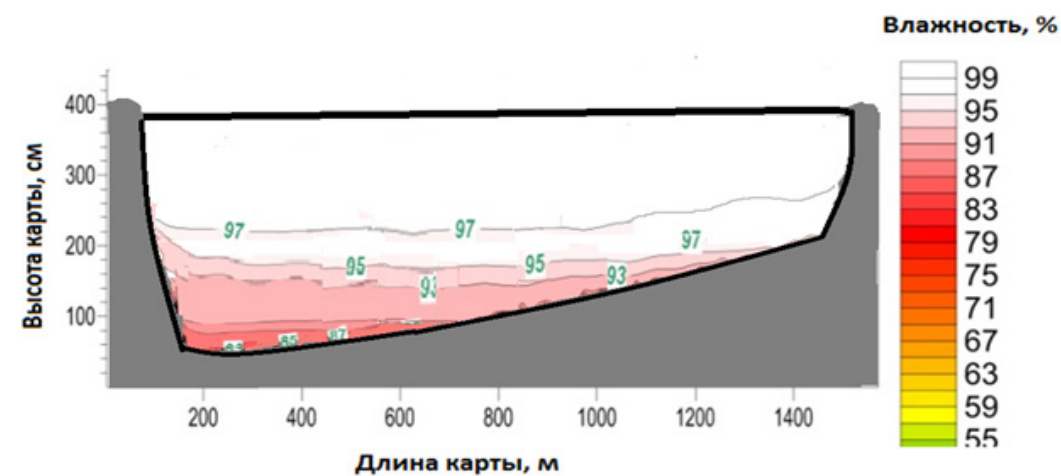
На наш взгляд, независимо от выбора вариантов технологии ликвидации отходов шлам-лигнина, целесообразно предварительно уменьшить их объем, что фактически позволит пропорционально сократить технико-экономические затраты [6, с. 99-107]. Как показали проведенные исследования, наиболее эффективным способом уплотнения осадков является создание условий их естественного вымораживания путем освобождения поверхности карт от снежного покрова (например газоструйными ветровыми машинами), который является своеобразным полутораметровым защитным экраном, предотвращающим промораживание осадка на всю глубину его залегания. Также в смеси активного ила и шлам-лигнина протекают биологические процессы, которые в энергетическом отношении являются экзотермическими.

Проведенные камеральные и полевые работы показали, что вымораживание осадков приводит к разрушению его

коллоидной структуры и уменьшению объема, в зависимости от его состава на 30-40 %, уменьшению влажности на 6-11 %. При этом, почти на порядок уменьшается удельное сопротивление деструктурированного осадка, а содержание бенз(а)пирена, основного токсичного элемента, снижается в 4-7 раз.

Предлагаемая концепция технологии утилизации осадков карт ОАО «БЦБК», позволяет уменьшить их объем за счет разрушения коллоидной структуры и получить три исходных материала: первый – деструктурированный коллоидный осадок (35 %), второй – минерализованные надшламовые воды (5 %), третий – деминерализованные надшламовые воды (60 %), которые самотеком каскадно сбрасываются в заранее подготовленную карту № 2, служащую отстойником-осветлителем. После осаждения остаточных загрязняющих веществ очищенная вода подается в имеющийся пруд-аэратор ОАО «БЦБК» и далее в озеро Байкал. Деструктурированный осадок и минерализованная вода насосами каскадно перекачивается с седьмой на нижерас-

Рис. 3. 2-D схема распределения влажности осадков карты № 2



положенные по рельефу карты до их полного последовательного заполнения. Для получения эcobетонированной смеси в осадок с карт № 11, 13, 14 по существующему золопроводу подаются золы с добавлением до 10 % цемента марки М400. Для создания условий перемешивания золы и цемент подаются в трубопроводы осадков. Конечным результатом мероприятия является получение экологически безопасных инженерных сооружений-саркофагов. Для обеспечения самотечного стока ливневых вод поверхность саркофагов должна иметь наклон не менее двух градусов и систему сборных лотков, по которым ливневые воды отводятся в карту № 2 для их доочистки в естественных условиях. Площадь саркофагов может быть использована для

постройки легких сооружений (тепличные сооружения, рекреационно-спортивные и т.п.). Вторым получаемым сооружением является высвободившийся от осадка полезный объем карт, который может быть использован в качестве бассейнов для рыборазведения и спортивно-рекреационной деятельности.

Предложенная концепция технологии рекуперации осадков карт ОАО «БЦБК», в основе которой лежит создание условий процессов естественного вымораживания, позволяет не только сократить технико-экономические затраты, но и повысить экологическую безопасность проекта с ожидаемым экологическим эффектом от ликвидации накопленных отходов прошлых лет равным 6,5 млрд. руб.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданов, А.В. Развитие научных и практических основ технологий комплексной переработки осадков карт-шламонакопителей / А.В. Богданов, К.В. Федотов, О.Л. Качор. – Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2009. – 203 с.
2. Богданов, А.В. Рекуперация осадков карт-накопителей ОАО «Байкальский ЦБК» / А.В. Богданов, К.В. Федотов, А.С. Шатрова // Целлюлоза. Бумага. Картон. – 2013. – № 10. – С. 60–63.
3. О состоянии озера Байкал и мерах по его охране в 2014 году: гос. докл. – Иркутск: Росгеолфонд, 2015. – С. 192–193.
4. Пат. 2136599 Российская Федерация, МПК6 C02F1/28, B 01 J 20/20. Способ очистки сточных вод / С.Б. Леонов, А.В. Богданов, А.П. Миронов, М.А. Иванова. – № 98113594/25; заявл. 20.07.98; опубл. 10.09.99, Бюл. № 25. – 2 с.: ил.
5. Пат. 2552288 Российская Федерация, МПК C04B7/42. Сырьевая смесь для получения гидравлического цемента / А.В. Богданов, Е.А. Левченко, А.С. Шатрова, В.А. Воробчук, М.В. Ставицкая. – № 2014110564/03; заявл. 19.03.2014; опубл. 10.06.2015, Бюл. № 16. – 10 с.
6. Богданов, А.В. Исследование физико-химических свойств осадков шлам-лигнина ОАО «Байкальский ЦБК» при вымораживании / А.В. Богданов, А.С. Шатрова, О.Л. Качор // Вестн. Иркут. гос. техн. ун-та. – 2015. – № 8. – С. 99–107.

УДК 378

Формирование профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов на основе междисциплинарного подхода

Казанский национальный исследовательский технологический университет
А.И. Ирисметов

В статье раскрыты новые требования к будущим инженерам-экологам, которые осуществляют охрану окружающей среды в новых социально-экономических условиях. Определено понятие профессиональной компетентности инженера-эколога.

Ключевые слова: профессиональная компетентность инженера-эколога, Всемирная торговая организация, международная торговля, экологические проблемы.
Key words: professional competence of environmental engineers, World Trade Organization, international trade, environmental problems.

В связи с вступлением России во Всемирную торговую организацию (ВТО) вводятся в действие новые правила, регламентирующие процесс ведения международной торговой деятельности, новые стандарты для обеспечения реализуемой продукции, нормы и принципы, требования экологической маркировки товаров и продуктов, которые непосредственно затрагивают вопросы регулирования международных отношений в сфере защиты окружающей среды в целях охраны рационального использования природных ресурсов. Это связано с тем, что современная экологическая ситуация характеризуется высокой степенью рисков экологических катастроф, усилением антропогенного воздействия на природу, что требует постоянного внимания к экологическим проблемам и их эффективного решения [1, с. 216–218]. Самое ценное в решении экологических проблем – это междисциплинарный подход к тем явлениям материальной действительности, в основе которых лежат биологические законы, но которые все чаще оказываются в сфере социальных, технологических, экономических, политических интересов.

Вступление России в ВТО предъявляет новые требования к специалистам, которые осуществляют охрану окружающей среды и обеспечивают экологический контроль товаров и продуктов. Таких специалистов готовят инженерные вузы, в том числе Казанский национальный исследовательский технологический университет. На передний план в подготовке инженеров-экологов выступает необходимость формирования профессиональной компетентности, как целостной интегративной способности специалиста, обеспечивающей готовность к эффективному решению возникающих проблем.

Для реализации новых требований, установленных ВТО, инженеры-экологи должны ориентироваться в новых стандартах, нормах, регламентах, правовом регулировании состояния окружающей среды, методах и средствах оценки состояния природной среды и защиты ее от антропогенного воздействия. Таким образом, их профессиональная компетентность должна включать новые знания, умения, профессионально значимые качества личности, обеспечивающие эффективную профессиональную



А.И. Ирисметов

деятельность в новых условиях и позволяющие инженеру-экологу постоянно развивать свою компетентность в динамично меняющихся условиях профессиональной деятельности.

Всемирная торговая организация ориентирует страны, на принятие и внедрение международных стандартов ISO, обеспечивающих единую мировую систему требований к управлению качеством услуг и товаров. Одним из важнейших мировых стандартов является ISO 14000, предмет, которого – система экологического менеджмента (СЭМ), позволяющая эффективно сочетать экономический рост дохода компании с сохранением благоприятной окружающей среды. Знание стандартов серии ISO и их внедрение в организации – обязательные требования к будущим экологам [2].

Анализ литературных и нормативно-правовых источников позволил определить, что современный инженер-эколог должен:

- обладать знаниями о системе экологического менеджмента, экологического аудита, экологической сертификации и лицензировании;
- знаниями основных понятий, терминов и законов, характеризующих международную торговлю и экологию;
- владеть методами экологического контроля, методами экологической безопасности производимой продукции;
- понимать роль международной торговли в обеспечении глобального экономического развития;
- иметь представление о международной системе охраны окружающей среды;
- использовать правила и нормы ВТО и механизмы МЭС для выработки индивидуальных стратегий в разрешении споров и т.д.

Кроме того, у выпускников должны быть сформированы следующие компетенции: способность использовать современные информационные техно-

логии, готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду. Профессиональную компетентность инженера-эколога мы понимаем как интегративную способность, обеспечивающую готовность к эффективному решению проблем, связанных с рациональным природопользованием, включающую стремление мобилизовать профессиональные компетенции на основе актуализации индивидуального опыта для успешного осуществления мероприятий по защите окружающей среды в процессе реализации профессиональных функций.

На основе междисциплинарного подхода, интеграции естественнонаучных, гуманитарных, правовых, экологических, экономических знаний разработан и апробирован учебно-методический комплекс по дополнительному модулю «Международная торговля и экология» учебной дисциплины «Экологический менеджмент и экологический аудит».

Кроме того, разработан и апробирован электронный образовательный ресурс «Виртуальная лаборатория эколога», позволяющий использовать информационные и коммуникативные технологии с целью повышения эффективности непрерывной самообразовательной деятельности студентов, создавать индивидуальные образовательные траектории будущих инженеров-экологов.

Экспериментальная работа проводилась в течение 5 лет в четыре этапа. Для выявления уровня экологической культуры студентов использовался разнообразный диагностический инструментарий: модернизированная методика диагностики мотивации студентов (С.А. Пакулина, М.В. Овчинников), анкета выявления уровня экологической культуры, тест «Международная торговля и экология», содержащий задания на

проверку уровня владения экологическими знаниями, международными экологическими стандартами и регламентами, специальные задания на понимание экологических проблем, оценивание выполненных проектов по разработанной карте экспертной оценки.

Результаты констатирующего исследования показали, что уровни сформированности профессиональной компетентности студентов в экспериментальной и контрольной группах оказались примерно одинаковыми. Высокий уровень сформированности компонентов (мотивационного, когнитивного, операционного) профессиональной компетентности в обеих группах имеет низкое значение (рис. 1).

На поисковом формирующем этапе – в эксперименте участвовали студенты, обучающиеся по специальности «Охрана окружающей среды и рациональное

использование природных ресурсов» и по специальности «Инженерная защита окружающей среды». На этом этапе отработывалась структурно-функциональная модель и педагогические условия формирования профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов.

Студенты, обучающиеся по специальности «Инженерная защита окружающей среды» КГ (20 человек) проходили обучение по традиционной программе.

В конце учебного года была проведена повторная оценка выраженности всех компонентов, характеризующих сформированность профессиональной компетентности студентов контрольной и экспериментальной групп.

Высокий уровень сформированности компонентов (мотивационного, когнитивного, операционного) профессиональной компетентности в экспери-

Рис. 1. Распределение по уровням сформированности компонентов профессиональной компетентности студентов на констатирующем этапе, %

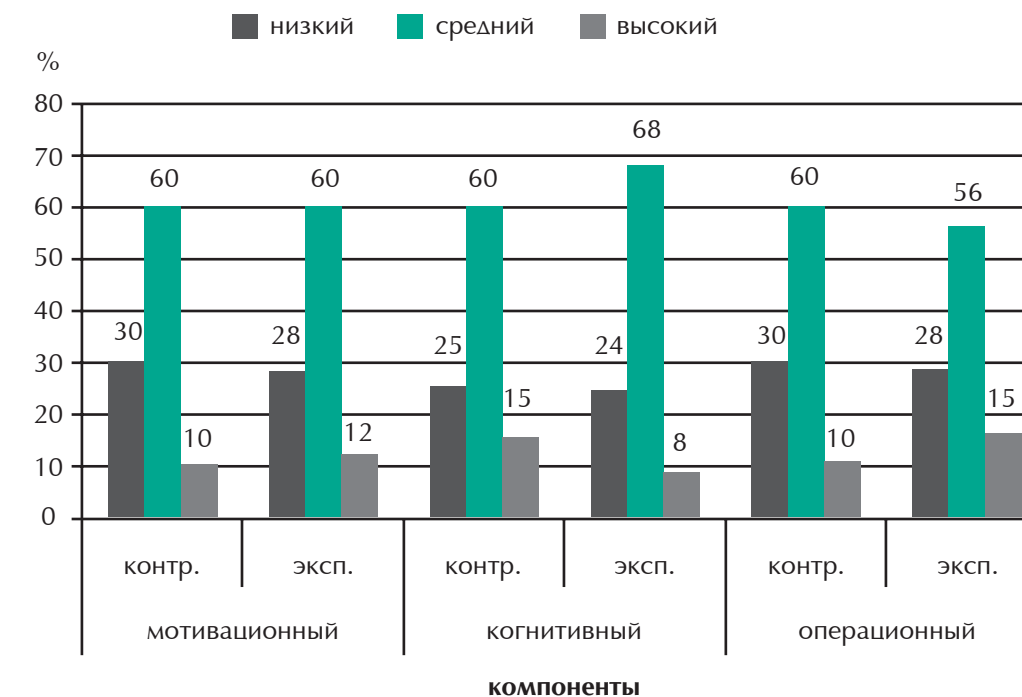
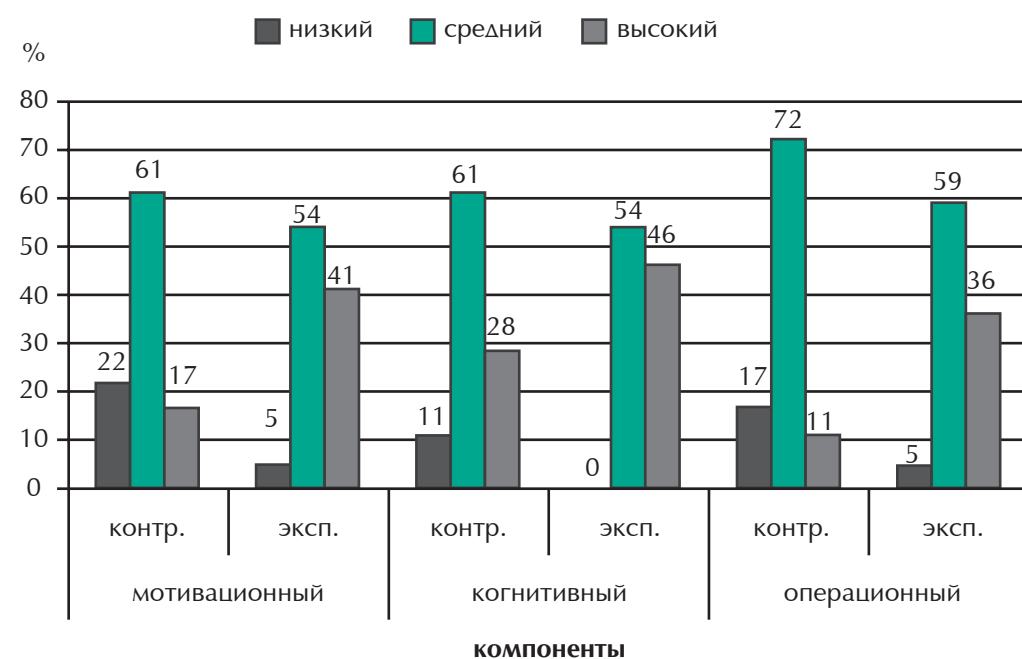


Рис. 2. Распределение по уровням сформированности компонентов профессиональной компетентности студентов на заключительном этапе, %



ментальной группе повысился. Низкий уровень значительно сократился в экспериментальной группе (рис. 2).

В процессе сравнительного формирующего эксперимента совершенствовалось содержание дополнительного модуля, расширялся список освещаемых проблем, углублялись проблемы для проектной деятельности.

В опытно-экспериментальной работе проводилась анализировались результаты диагностики уровня сформированности компонентов профессиональной компетентности за три года опытно-экспериментальной работы. На рис. 3 показаны результаты оценивания сформированности компонентов профессиональной компетентности студентов 4 курса (табл. 1).

Одним из объективных показателей эффективности разработанных модели

и педагогических условий формирования профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов является участие студентов в научных конференциях по экологическим проблемам, экологических акциях. На констатирующем этапе эксперимента только 7 % студентов участвовало в научных исследованиях и конференциях, посвященных экологическим проблемам, и 6 % в экологических акциях. На формирующем этапе эксперимента их число увеличилось соответственно до 24 % и 12 %. На заключительном этапе эксперимента в исследованиях участвовало 26 % студентов, в конференциях – 12 % и более половины студентов в течение года участвовали в экологических акциях более двух раз.

Таблица 1. Распределение по уровням сформированности компонентов профессиональной компетентности будущих инженеров-экологов, %

группы	мотивационный		когнитивный		операционный	
	Контр.	Эксп.	Контр.	Эксп.	Контр.	Эксп.
2011-2012 учебный год						
уровень	до	после	до	после	до	после
низкий	26,3	15,8	25	4,2	26,4	15,8
средний	63,2	73,7	62,5	62,5	52,6	57,9
высокий	10,5	10,5	12,5	33,3	21	26,3
2012-2013 учебный год						
низкий	31,6	15,8	30,4	4,3	26,3	10,5
средний	63,2	68,4	65,2	60,9	52,6	63,2
высокий	5,2	15,8	4,4	34,8	21,1	26,3

ЛИТЕРАТУРА

1. Ирисметов, А.И. Перспективы реализации экологических соглашений во внеэкономической деятельности предприятий для устойчивого развития / А.И. Ирисметов, И.Г. Шайхиев // Вестн. Каз. техол. ун-та. – 2015. – Т. 18, № 13. – С. 216–218.
2. Matrix on trade measures pursuant to selected MEAs [Electronic resource] / World Trade Organization (WTO). – S. l.: S. n., 2001. – 57 p. – (WT/CTE/W/160/Rev.1 14 June 2001). – URL: <http://www.oas.org/dsd/Tool-kit/Documentos/MOduleII/Matrix%20on%20Trade%20Measures.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 19.05.2016).



А.А. Дульзон

УДК 378

Руководитель проекта: каким он должен быть?

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

А.А. Дульзон

Умей творить из самых малых крох.
Иначе для чего же ты, кудесник?
Среди людей ты божества наместник,
Так помни, чтоб в словах твоих был бог.
К. Бальмонт

Рассмотрены особенности условий работы и задачи руководителя проекта в сравнении с работой линейных руководителей. Сформулированы основные задачи проектного менеджера и основные требования к его профессиональным, коммуникационным и личностным качествам и компетенциям. Обсуждена проблема установления уровня зарплаты руководителя проекта.

Ключевые слова: проектный менеджер, проектомания, задачи руководителя проекта, требования к руководителю проекта.

Key words: project manager, project mania, project manager's responsibilities, requirements for a project manager.

Введение

Современная методология управления проектами возникла и успешно развивалась во второй половине двадцатого века в ходе выполнения больших и сложных строительных проектов, проектов создания атомного и ракетного оружия, боевых кораблей, космических систем. К концу века польза применения накопленного опыта была осознана и в гражданских сферах, что привело к взрывообразному расширению областей применения проектного менеджмента в большинстве развитых стран мира. Почти во всех сферах деятельности решение самых разнообразных проблем стало осуществляться в форме проектов. Можно назвать этот эффект «проектноманией».

Освоение и использование методологии проектного менеджмента стремительно расширяется и в России в значительной степени благодаря усилиям Российской ассоциации управления проектами «Совнет».

Сегодня количество выполняемых в России и в мире проектов многократно превышает число хороших руководителей проектов. В то же время руково-

дитель проекта является центральной фигурой в проекте, от которого в значительной, а иногда и в решающей степени зависит успех его выполнения. Несмотря на то, что требования к руководителям проектов подробно изложены в учебниках, проблема успешности работы менеджеров проектов не сходат со страниц технических журналов [1-3]. В связи с этим полезно рассмотреть содержание и условия успешности работы руководителя проекта и требования, которым должно в идеале должно удовлетворять лицо, выполняющее эту функцию.

Особенности условий работы руководителя проекта

Позиция менеджера проекта в разных организациях и разных проектах может варьировать в пределах от представителя проектной группы до полномочного руководителя проекта. В первом случае он представляет проект во внешней среде, а внутри команды остается исполнителем проекта, как и все другие. Во втором крайнем случае он имеет такие же полномочия по отношению к подчиненным ему работникам проекта, как и линейные руководители, и несет всю ответственность за работу и результаты проекта.

Риск и ответственность руководителя проекта порой могут быть гораздо выше, чем у линейного руководителя, поскольку ему часто приходится принимать решения в условиях неопределенности. Для инновационных проектов, которые связаны с созданием новых прорывных технологий, степень неопределенности, особенно на начальных этапах, исключительно велика. Руководитель проекта отвечает за последствия своих решений, действий и бездействия. Основными областями ответственности руководителя проекта являются результаты, персонал, сроки, материальные ресурсы и бюджет проекта.

Помимо этого к руководителю проекта предъявляется ряд специальных требований. Он является посредником между исполнителями проекта и руководством организации или заказчиком, а также другими заинтересованными сторонами. Для этого ему требуется умение и способность вести за собой людей и обеспечивать кооперацию. Он должен иметь достаточную профессиональную квалификацию по предметной части проекта, чтобы хорошо понимать его содержание. Наконец, он должен владеть методологией управления проектами.

Как **руководитель коллектива**, менеджер проекта должен располагать таким же набором качеств, которые требуются от любого руководителя высшего звена: способностью убеждать, способностью «пробивать вопросы», выносливостью, надежностью, чувством ответственности, контактностью, способностью работать в команде, творческими навыками и способностями, способностью принимать решения, инициативностью, умением вести переговоры. Этот список можно продолжать долго.

От руководителя проекта требуется также, чтобы он располагал **качествами лидера**, что прежде всего предполагает выраженный кооперативный стиль руководства. Чтобы каждый участник проекта работал с полной отдачей сил, оптимально использовал свой потенциал и способности, руководитель проекта должен уметь мотивировать работников и создавать условия, в которых работник

будет чувствовать себя комфортно. Для этого надо предоставить ему возможность работать достаточно самостоятельно. При этом он должен чувствовать поддержку руководителя проекта и руководства организации, а задачи проекта должны быть для него интересны.

Профессиональная квалификация руководителя проекта охватывает все знания, опыт и способности, относящиеся к предмету проекта. Желательно, чтобы он был профессионалом в предметной части проекта, по крайней мере не быть в ней дилетантом. Конечно, как правило, у него будут узкие специалисты по отдельным задачам проекта, но без глубокого понимания существа проекта успешно руководить им практически невозможно.

В 90-х годах прошлого века и начале нынешнего широко распространилось мнение, что можно успешно управлять организациями, проектами и процессами, не являясь профессионалом в сфере их основной деятельности. Сегодня целыми отраслями управляют люди, не имеющими базового образования и опыта работы в соответствующей сфере. Об ошибочности такой позиции наглядно свидетельствуют провалы и катастрофы, о которых регулярно сообщают СМИ.

Кризис непрофессионализма характерен для многих, в том числе высокоразвитых стран мира, причем спираль этого кризиса продолжает раскручиваться. Снижение качества высшего образования, связанное с его массовостью и снижением финансирования на душу обучающегося, приводит к снижению качества педагогов. Это, в свою очередь, снижает качество как школьного, так и высшего образования.

В России непрерывные реформы образования дополнительно усугубили ситуацию. В своей книге М. Малый отразил это в резкой форме: «Миллионы людей, выдающих себя за врачей, инженеров, учителей, журналистов, политиков, многие с двадцатилетним стажем подобного лицедейства. Не удивительно, что театры не страдают от недостатка талантов: многие из россиян играют не себя по жизни» [4].

Понятно, что в крупном проекте руководитель и команда проекта не могут быть специалистами по всем работам проекта. Но каждый из них должен быть профессионалом в своем конкретном деле, а руководители работ должны иметь базовое образование в достаточно близкой к теме проекта сфере, чтобы при необходимости они могли разобрататься и в деталях проводимых работ, а также понять и оценить мнение приглашенных экспертов. Опыт выполнения IT-проектов показал, что успешно управлять такими проектами, как правило, могут лишь люди, имеющие одну из специальностей из области информационных технологий.

Наконец, руководитель проекта должен обладать необходимой **квалификацией в области проектного менеджмента**. Для этого он должен быть знаком с методологией и техникой управления проектами и иметь практический опыт проектной работы. Он, как главный ответственный за проект человек, должен чувствовать себя уверенно в этой области, чтобы работа над проектом шла организованно и могла быть успешно завершена.

Поскольку проекты всегда связаны с решением определенных проблем, то крайне желательно, чтобы руководитель проекта владел **прикладным системным анализом**, тем более, что дисциплину «управление проектами» можно достаточно обоснованно считать его частным случаем.

Немаловажно также, чтобы руководитель проекта был в достаточной степени знаком с методами экономического обоснования и оценки проектных решений и основами бухгалтерского и управленческого учета, чтобы быть способным по меньшей мере адекватно понимать представляемые плановиками и бухгалтерами документы и не принимать явно ошибочных решений в этой сфере.

Для успешного руководства междисциплинарными проектами руководитель его должен обладать широкой эрудицией не только в области конкретной проектной деятельности, но и в области тенденций развития науки техники в смежных

дисциплинах. Он должен иметь также достаточно полное представление о глобальных проблемах современности, экономической и политической ситуации в своей стране и в мире

Задачи руководителя проекта

Задачи руководителя проекта весьма обширны:

- уточнение заданных целей в отношении требований по качеству, срокам, издержкам, ресурсам и т.д.;
- фиксация согласованных целей в проектном задании и получение утверждения со стороны заказчика;
- проверка реализуемости целей проекта;
- согласование организационной структуры проекта и порядка его выполнения;
- организация системы планирования, управления и информации в соответствии с видом и масштабом проекта;
- планирование проекта;
- контроль и управление проектом;
- принятие решения по альтернативам, касающимся как предмета, так и процесса выполнения проекта;
- подготовка и принятие принципиальных решений, например по приостановке работ;
- обеспечение требуемыми ресурсами;
- руководство работниками и их мотивация;
- делегирование задач и постановка задач контрагентам;
- координация всех участников проекта как внутри проекта, так и во внешней среде;
- периодическое информирование руководства предприятия и заказчика в соответствии с установленными сроками или в связи с потребностями проекта.

Все эти задачи руководитель проекта может успешно решать только в том случае, если он располагает полной поддержкой вышестоящего руководства.

Выбор руководителя проекта представляет собой сложную задачу, тем более что он основан больше на характеристиках личности, чем на содержа-

нии работ проекта. Одним из полезных инструментов для решения этой задачи могла бы служить модель компетенций, построенная по аналогии с моделью компетенций преподавателя вуза, тем более, что набор ключевых компетенций в обоих случаях практически идентичен [5].

Желательные характеристики личности руководителя проекта [6]:

- гибкость и приспособляемость;
- предпочтение инициативы и лидерства;
- напористость, уверенность, способность убеждать, свободное владение речью;
- честолюбие, активность, сильная воля;
- эффективность в качестве коммуникатора и интегратора;
- широкий спектр личных интересов;
- стабильность, энтузиазм, воображение, естественность;
- способность сбалансировать технические решения с факторами времени и стоимости, а также человеческим фактором;
- высокая организованность и дисциплинированность;
- в большей степени генералист, чем специалист;
- способность и желание посвящать большую часть своего времени планированию и контроллингу;
- способность выявлять проблемы;
- готовность принимать решения;
- способность поддерживать должный баланс в использовании времени.

Любое предприятие и каждый руководитель проекта были бы счастливы иметь хотя бы 70-80 % приведенных качеств. Видимо, основной части вышеперечисленных требований удовлетворял гениальный архитектор Имхотеп, который спроектировал и соорудил первую пирамиду в Египте [7, 8]. В XX в. в СССР к таким руководителям можно было отнести И.В. Курчатова [9], Л.П. Берия [10], С.П. Королева [11], А.Н.Туполева [12] и ряд других выдающихся руководителей программ и проектов.

Специфические требования к руководителю проекта, его права и обязанности

Очень важно для успеха проекта, чтобы цели руководителя проекта были идентичны целям проекта, что, к сожалению, не всегда имеет место. Полного совпадения целей проекта и личных жизненных целей руководителя проекта не может быть в принципе. Однако если существуют большие ножницы между личными целями руководителя и вектором целей проекта, то такой работник непригоден для этого поста.

Чтобы удовлетворять многочисленным требованиям, руководитель проекта должен как минимум иметь хорошее здоровье и должен суметь его сохранять. Это непросто, поскольку длительность рабочей недели у него зачастую может превышать 60 часов. Кроме того, его обязанности могут требовать длительного пребывания вдали от дома. Н. Kerzner по этому поводу пишет, что если руководитель проекта начинает любить работу больше, чем свою семью, следствием оказывается потеря друзей, плохие семейные отношения и, возможно, развод [6].

Исследования показали, что в США в период выполнения больших проектов по созданию ракет и космических систем частота разводов среди руководителей проектов и ведущих специалистов проектных команд была вдвое выше, чем в среднем по стране. В качестве характерных признаков трудоголизма у них были отмечены следующие:

- каждую пятницу они считали, что у них есть два дополнительных рабочих дня до понедельника;
- 5 часов вечера они рассматривали как середину рабочего дня;
- они не находили времени для отдыха;
- уходя домой, они всегда брали с собой работу;
- они всегда брали работу с собой, отправляясь в отпуск.

В инновационных проектах весьма важна творческая составляющая труда.

Чтобы в полной мере использовать творческий потенциал членов команды руководитель проекта должен хорошо разбираться в вопросах организационного поведения и современных подходах к управлению персоналом. Метод «кнути и пряника» абсолютно противопоказан при организации работы команды проекта, так как надежно приводит к демотивации членов команды.

Обычно руководители больших структурных единиц организации не принимают участия в рутинной работе своих сотрудников. Что касается руководителя проекта, то по мнению и опыту автора, он, как правило, должен лично участвовать в выработке проектных решений. Это необходимо, поскольку он должен непосредственно влиять на результаты проекта. Эффективность его влияния обеспечивается только в случае непосредственного участия в работе над проектом, так как результаты проекта гораздо менее предсказуемы, чем результаты деятельности линейного руководителя. Это не означает, что менеджер проекта должен в большом объеме заниматься деталями, но в решении принципиальных вопросов ему следует участвовать.

Одним из сложных вопросов является установление уровня зарплаты руководителя проекта. Представляется разумным подход, по которому зарплата руководителя должна примерно соответствовать зарплате тех людей, с которыми ему ежедневно нужно вести переговоры. Обычно это руководители функциональных подразделений. Практика показала, что если зарплата руководителя проекта существенно больше или меньше, чем у линейных менеджеров, обычно возникают конфликты. Линейные руководители нередко заявляют, что они не могут выполнять свои обязанности и «еще контролировать этих примадонн, которые получают больше денег и имеют более высокий разряд, чем линейный руководитель» [6]. В то же время зарплата и разряд не должны стоять на пути создания эффективной команды проекта, и если необходимо, то работник с более высоким разрядом на время выполнения

проекта может быть подчинен человеку с меньшим разрядом.

Выбор и назначение руководителя проекта является сложной и ответственной обязанностью высшего менеджмента организации. Если человек проявил себя так, что можно надеяться, что из него получится руководитель проекта, то у руководства организации имеется ряд альтернатив:

1. Повысить ему зарплату и разряд и поручить ему руководящую работу в сфере управления проектами.

2. Перевести индивидуума на руководящую работу в сфере управления проектами без всяких изменений зарплаты и разряда. Если за три-шесть месяцев он продемонстрирует успешную деятельность, ему повышают зарплату и разряд.

3. Производят небольшое повышение зарплаты при том же разряде или повышение разряда с сохранением прежней зарплаты с оговоркой, что при успешной работе он получит соответствующее повышение зарплаты и разряда.

Многие руководители организаций не без оснований считают, что если работник входит в сферу управления проектами, то у него только две дальнейших траектории – вверх или за дверь [6]. Если ему повысили зарплату и разряд, а он провалил дело, то ему нет места в исходной линейной структуре. Поэтому большинство руководителей, да и работников тоже, предпочитают второй из вышеназванных вариантов, поскольку он обеспечивает большую безопасность для обоих. Конечно, работник может захотеть вернуться обратно с клеймом провалившегося руководителя проекта. Многие компании не осознают, пока не оказывается слишком поздно, что выдвижение в руководители проекта основано на другом пакете критериев, чем выдвижение в линейные руководители. Первое основано прежде всего на коммуникационных способностях, в то время как второе основано на технических знаниях и умениях. Впрочем, по мнению автора, это справедливо и для обычного выдвижения работника на должность руководителя.

Возможности руководителя проекта сильно зависят от его позиции в организации и в команде проекта. Поэтому рекомендуется права и ответственность руководителя зафиксировать письменно, чтобы избежать споров по этому поводу. Права руководителя проекта в

отношении выбора работников и принятия решений, распорядительные права как дисциплинарные, так и предметные должны быть не только четко и недвусмысленно определены, но лучше всего, чтобы они были письменно зафиксированы.

ЛИТЕРАТУРА

1. What successful project managers do / A. Laurer, E.J. Hoffman, J.S. Russel, W.S. Cameron // IEEE Eng. Manage. Rev. – 2015. – Vol. 43, № 2. – P. 77–84.
2. Custois, E. From engineer to manager, mastering the transition: Leadership qualities / E. Custois, C. Insaurralde // Ibid. – Vol. 43, № 4. – P. 20–22.
3. Thomas, J. Preparing project managers to deal with complexity – Advanced project management education / J. Thomas, T. Mengel // Ibid. – 2014. – Vol. 42, № 1. – P. 57–72.
4. Малый, М. Как сделать Россию нормальной страной / М. Малый. – СПб.: Дмитрий Буланин, 2003. – 333 с.
5. Дульзон, А.А. Система самооценки и оценки компетенций научно-педагогических кадров / А.А. Дульзон, О.М. Васильева // Высш. образование в России. – 2014. – № 5. – С. 61–72.
6. Kerzner, H. Project management: a systems approach to planning, scheduling and controlling / Harold Kerzner. – 7th ed. – New York: John Wiley, 2001. – 1223 p.
7. Эль-Марашли, Абдель-Фаттах. Исторические заметки на тему: Управление проектом как оно понималось в древних египетских проектах // Мир управления проектами: сб. ст. / под ред. Х. Решке, Х. Шелле. – М.: Аланс, 1994. – С. 213–228.
8. Имхотеп – почитали, как бога [Электронный ресурс] // Египетские пирамиды навсегда: сайт. – 2010–2016. – Оpubл. 02.07.2010. – URL: <http://pyramidavorever.ru/arhitektory-pyramid/71-imhotep-pochitali-kak-boga.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
9. Курчатова Игорь Васильевич [Электронный ресурс] // Википедия: свобод. энцикл.: [сайт]. – Ред. 27 апр. 2016. – [Б. м., 2001–2016]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D1%83%D1%80%D1%87%D0%B0%D1%82%D0%BE%D0%B2,%D0%98%D0%B3%D0%BE%D1%80%D1%8C_%D0%92%D0%B0%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
10. Берия, Л.П. Мое политическое завешание / Лаврентий Берия. – М.: Эксмо, 2012. – 512 с.
11. Королев Сергей Павлович [Электронный ресурс] // Википедия: свобод. энцикл.: [сайт]. – Ред. 02 мая 2016. – [Б. м., 2001–2016]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9A%D0%BE%D1%80%D0%BE%D0%BB%D1%91%D0%B2,%D0%A1%D0%B5%D1%80%D0%B3%D0%B5%D0%B9_%D0%9F%D0%B0%D0%B2%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%87, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).
12. Туполев Андрей Николаевич [Электронный ресурс] // Там же. – Ред. 10 мая 2016. – [Б. м., 2001–2016]. – URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A2%D1%83%D0%BF%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%B2,%D0%90%D0%BD%D0%B4%D1%80%D0%B5%D0%B9_%D0%9D%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B%D0%B0%D0%B5%D0%B2%D0%B8%D1%87, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.05.2016).

Зависимость управления междисциплинарным проектом от разности корпоративных культур

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
П.А. Подрезова, В.М. Кизеев

В статье рассматривается вопрос влияния корпоративной культуры на организацию крупного междисциплинарного проекта. В особенности, в ситуации, когда крупные организации, вовлеченные в проект, имеют вертикальную линейную структуру и характерные особенности корпоративной культуры. В качестве примера разбирается проект «Открытие научно-образовательного центра аддитивных технологий «Современные производственные технологии».

Ключевые слова: междисциплинарные проекты, управление, корпоративная культура, сетевое взаимодействие.

Key words: interdisciplinary projects, management, corporate culture, networking.

Мир быстро меняется, появляются новые технологии, и, в первую очередь, это влияет на сферу управления. Сейчас используются модели управления, которых еще 50 лет назад не существовало, сама теория менеджмента начала возникать лишь в середине прошлого века и развивается с тех пор во все ускоряющемся темпе.

Так, для создания инноваций отдельным организациям нужна определенная доверительная среда, в которой будет происходить скоростной обмен идеями, мыслями, знаниями. Кроме того одной из предпосылок развития сегодня является то, что в современной науке становятся актуальными проблемы смежности наук (биологии и экономики, философии и физики и т.д.). Междисциплинарность и сотрудничество являются одними из залогов успешности развития бизнеса [5]. Например, уже никого не удивит инновационными разработками в таких областях, как медицина и IT, но уже сейчас получила свое развитие такая сфера как биоинформатика (профессия на стыке математики, IT и медицины). Специалисты этой области обрабатывают и анализируют большие объемы данных, получаемые в медицинских лабораториях, создают программные продукты для

работы с данной информацией, так как простые медицинские работники уже не успевают обрабатывать такой большой массив данных.

Следовательно, мы видим, что свое развитие получают междисциплинарные проекты. **Междисциплинарные проекты** (проекты, основанные на сетевом взаимодействии) – это проекты, объединяющие намерения и ресурсы нескольких организаций-партнеров на взаимовыгодных принципах ради совместного достижения инновационных результатов [5].

Например, одним из междисциплинарных проектов, реализуемых на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета, стал «Открытие научно-образовательного центра «Современные производственные технологии» ИФВТ ТПУ.

Деятельность научно-образовательного центра «Современные производственные технологии» направлена на разработку и реализацию аддитивных технологий отечественного производства. В центре совершается полный производственный цикл аддитивных технологий: от идеи создания нового материала до исследования готового изделия. Разрабатываемые в центре новые

технологии будут востребованы в авиационной и космической промышленности, автомобильной, станко- и судостроительной отраслях, химическом производстве и ядерной энергетике [6].

Организаторами проекта являются как научно-образовательные структуры, исследовательские организации, так и крупные корпорации: Институт физики высоких технологий НИ ТПУ, Институт физики прочности и материаловедения СО РАН, Всероссийский научно-исследовательский институт авиационных материалов, РКК «Энергия», АО «Объединенная двигателестроительная корпорация», Кафедры технологии органических веществ и полимерных материалов, лазерной и световой техники НИ ТПУ и др.

Как видим, в центре работают сотрудники (в целом, около 16 человек), привлеченные из различных организаций (из институтов СО РАН, подразделений НИ ТПУ, вновь нанятые сотрудники из бизнес-структур).

Каждая организация и структура, вовлеченная в проект, имеет свои характерные особенности, свою отличную корпоративную культуру. Соответственно, одним из основных вызовов стало различие корпоративных культур участвующих организаций. Бывшие «производственники», привыкшие работать в заводских условиях в жестких ограничениях по времени, не могли «ужиться» с вузовскими сотрудниками, зачастую «оттягивающими» задачи на неопределенный срок. Также зачастую взаимодействие отсутствует в силу обособленности научных коллективов, разности культур и традиций, непонимания выгоды от сотрудничества и, как следствие, нежелание совместно работать. Если внутри классического проекта можно сделать серию стратегических сессий и совещаний, на которых выработать общую цель, то в подобных проектах подбор персонала, готового к взаимодействию, является одной из ключевых задач на пути к успеху. Кроме того,

крайне узкая специализация сотрудников не позволяет им разговаривать на одном профессиональном языке (химики, программисты, физики и т.д.), и это приводит к непониманию, чем занимается отдельная группа внутри проекта и, как следствие, к отсутствию единого командного духа [2].

Каково же влияние корпоративной культуры на организацию междисциплинарного проекта? Для того чтобы дать ответ на этот вопрос, стоит ознакомиться с различными типами организационных структур (рис. 1-3).

При реализации проектов в организации с функциональной организационной структурой присутствует существенный минус: если руководитель проекта выбран в одном из подразделений, а команда проекта сформирована из разных подразделений, многие вопросы приходится решать, обращаясь непосредственно к своему функциональному руководителю, который, в свою очередь, должен рассматривать их с функциональным руководителем другого подразделения. Только затем принимается решение на уровне сотрудников. В результате чего мы видим, что в такой организационной структуре время растрачивается зачастую не на работу с командой, а на решение бюрократических процедур через функциональных руководителей, и согласование каких-либо вопросов может протекать достаточно долго.

Проектная организационная структура является в какой-то степени идеальной или максимально подходящей для реализации междисциплинарных проектов. Внутри организации выделяется руководитель проекта. Он непосредственно руководит персоналом проекта, распределяет его задачи. Персонал вовлечен в конкретный проект. Решения принимаются оперативно. Промежуточным решением является строгая матрица, где есть функциональный руководитель, который выполняет определенные блоки работ и руководитель менеджеров

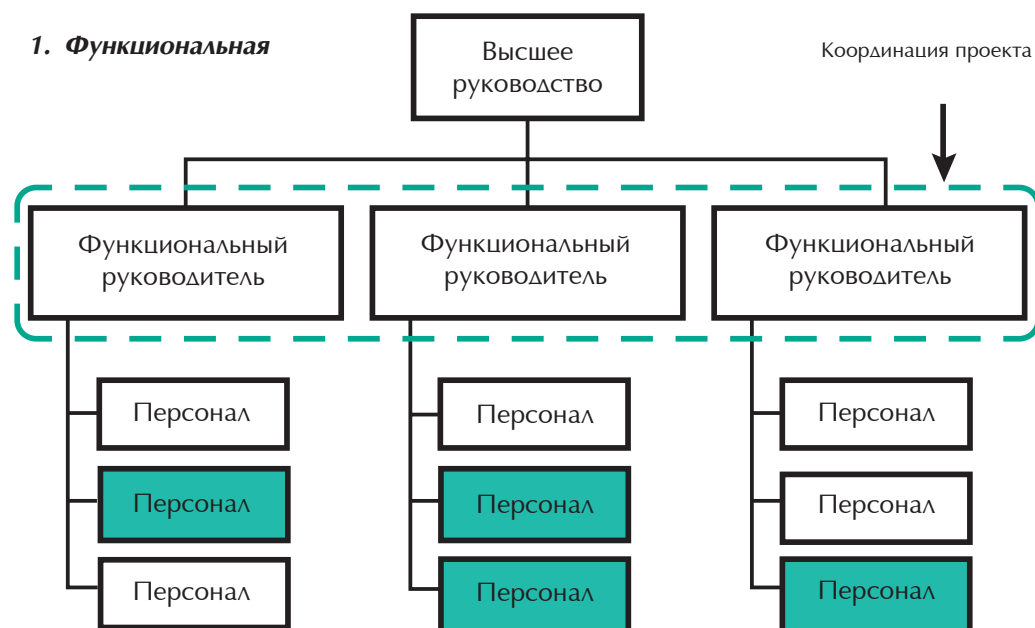


П.А. Подрезова



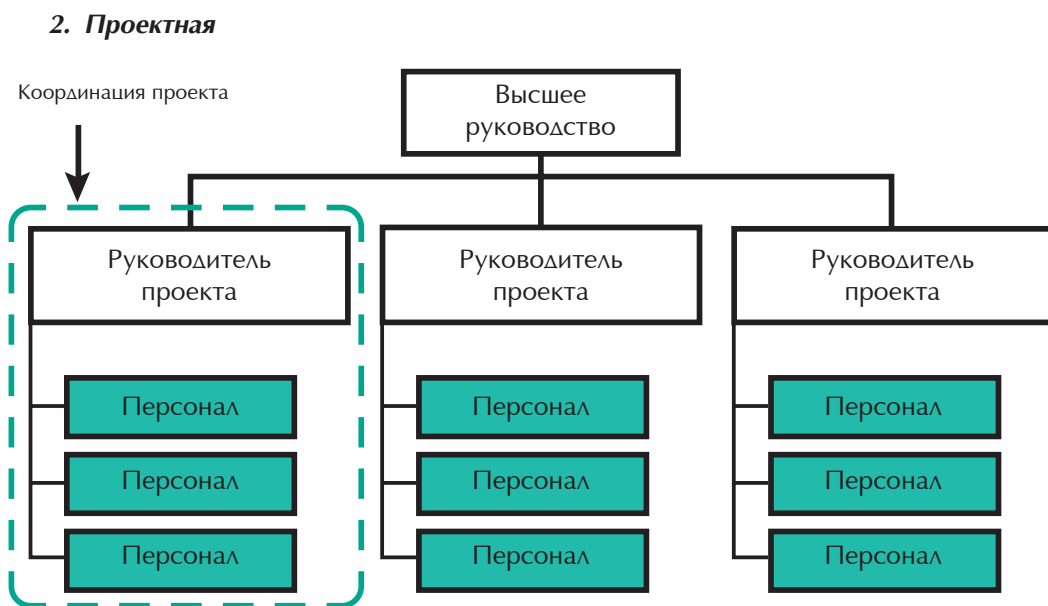
В.М. Кизеев

Рис. 1. Функциональная организационная структура



* Затененные блоки показывают персонал, задействованный в проекте

Рис. 2. Проектная организационная структура



* Затененные блоки показывают персонал, задействованный в проекте

проекта, который осуществляет административную поддержку.

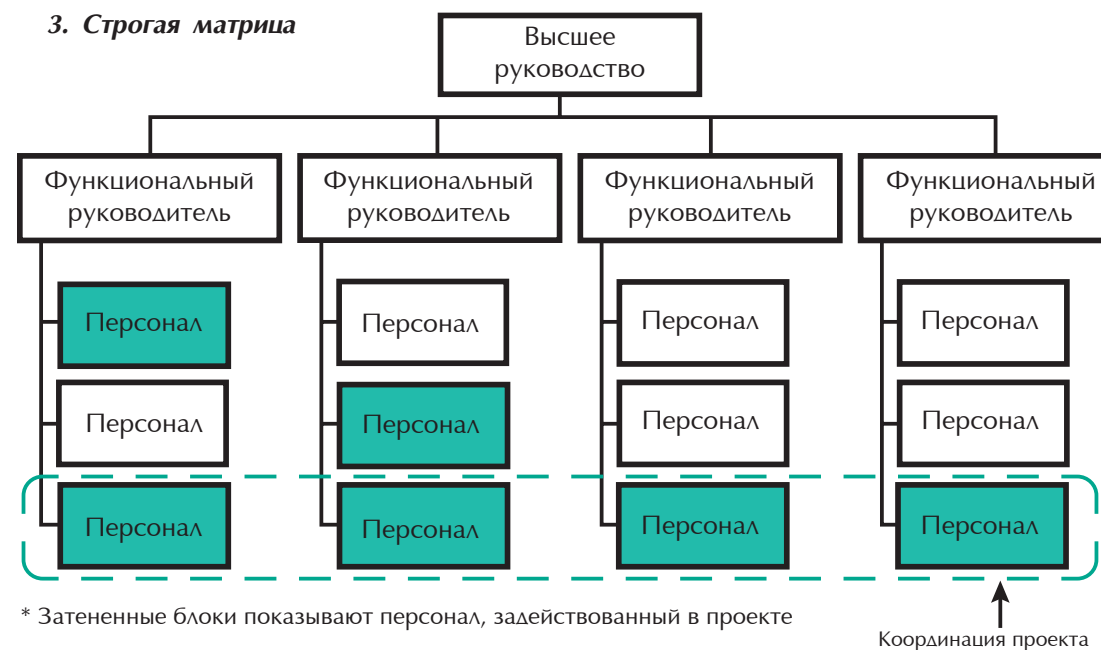
В такой структуре руководитель проекта имеет больше влияния и полномочий, чем в функциональной структуре. Следует отметить, что большинство структур таких, как ТПУ, РКК «Энергия» являются функциональными. Когда мы находимся в рамках одной структуры, мы имеем ряд сложностей при организации проектной работы, они связаны с тем, что структура самой организации часто не до конца разработана для сетевого взаимодействия. Значительно усложняется процесс, также, когда мы имеем несколько организаций.

Рассмотрим в качестве примера структуру проекта, когда 3 организации реализуют междисциплинарный проект (рис. 4).

Компании реализуют проект, используя совокупный пул имеющихся ресурсов. В данной схеме присутствуют руководители организации, представляющие собой Совет проектов, они являются

управляющим звеном проекта. Причем одна из организаций берет основную долю менеджмента на себя: выбирается головной руководитель проекта, у которого есть персонал, включенный в этот проект. В двух других организациях аналогично выбираются свои руководители проектов от тех организаций, которые тоже наделены определенными полномочиями и компетенциями, обладают необходимыми ресурсами – командой проекта. Право распоряжения ресурсами и принятия решений сосредоточено у первых лиц, то есть у Совета проекта. Поэтому головной руководитель проекта не правомочен в распоряжении ресурсами двух соседних организаций. Для того чтобы ими управлять, ему приходится обращаться к руководителю проектов своей организации, чтобы тот, в свою очередь, обсудил интересующие вопросы с организациями-соседями и дал команды руководителям проектов соседних организаций.

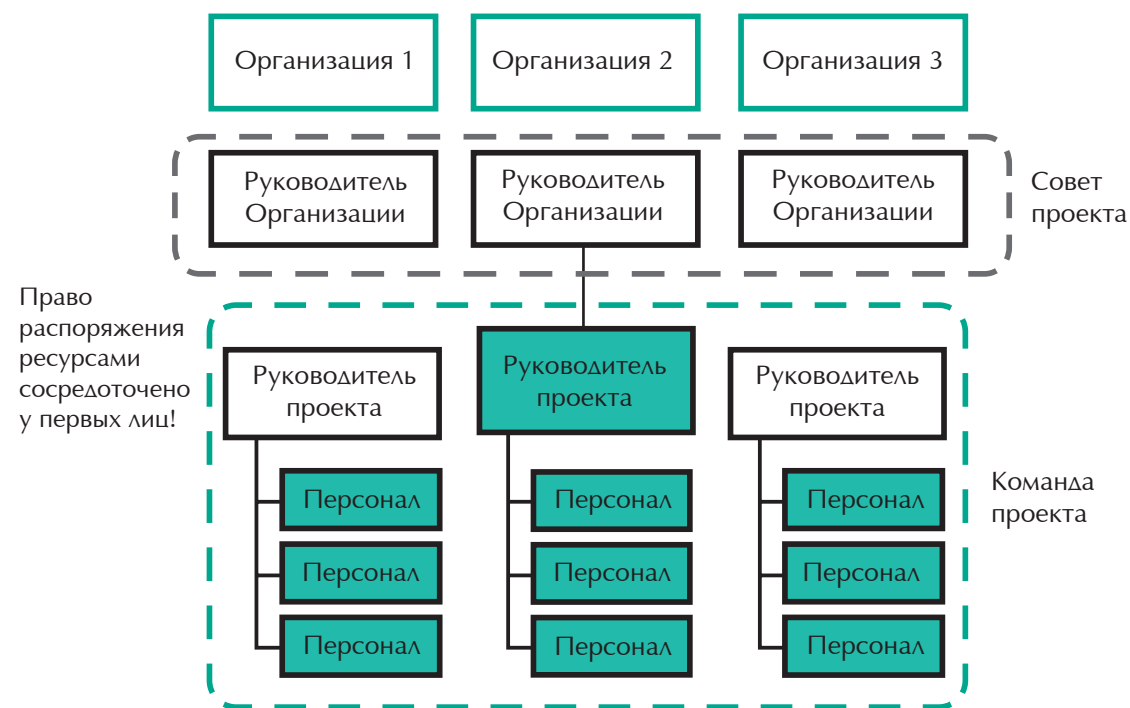
Рис. 3. Пример организационной структуры – строгая матрица



* Затененные блоки показывают персонал, задействованный в проекте

Координация проекта

Рис. 4. Организационная структура междисциплинарного проекта



* Затененные блоки показывают персонал, задействованный в проекте

Цепочка весьма запутана, а, главное, описанный процесс отнимает много времени, которое в наш век высоко ценится. Руководитель проекта легко может работать со своим персоналом, но с персоналом соседней организации он вынужден работать через посредников – руководителей проектов этой организации. Персонал не имеет значительных коммуникационных ресурсов для того, чтобы контактировать друг с другом, из-за этого часто в проекте нарушается управление знаниями [3].

Таким образом, мы видим, что реализовывать проект, основываясь на сетевом взаимодействии, гораздо легче, чем осуществлять это в одиночку. Однако и в сетевом взаимодействии встречаются недоработанные места, препятствующие успешному воплощению проекта в жизнь.

На международном конгрессе в 2015-м году обсуждались вопросы, касающиеся актуальных моментов на сегодняшний день в области управления проектами.

В табл. 1 приведены основные критерии, которые ведут к успешной реализации проекта и на которые следует обратить пристальное внимание при организации командного сетевого взаимодействия.

Профессиональное сообщество отделяется от иерархии, команды и контроля. На смену им приходят ограничение авторитарности и междисциплинарное сотрудничество, гибкая организация и международные цепочки поставок [1].

При актуализации новых критериев успеха для междисциплинарных проектов, следует уделять внимание и типу корпоративной культуры, который характерен для организации:

Таблица 1. Актуальные направления в области управления междисциплинарными проектами.

Вчера	Сегодня
<ul style="list-style-type: none"> ■ Определение иерархии ■ Команда и контроль ■ Управление затратами ■ Управление расписанием ■ Управление процессами в проекте 	<ul style="list-style-type: none"> ■ Ограничение авторитарности ■ Междисциплинарное сотрудничество ■ Гибкая организация ■ Лидерство ■ Затраты ■ Международные цепочки поставок ■ Расписание ■ Управление процессами в проекте

1. **Клановая (семейная) культура:**
 - Главная ценность – команда.
 - Уделяется внимание внутреннему уважению, дружбе, традициям.
 - Отсутствуют официальные правила, основа культуры – чувства и доверие.

Такая структура распространена чаще всего в учебных заведениях, это могут быть кафедры университета.

2. **Адхократическая культура.** Ее характерными особенностями являются:
 - Поощрение новаторства и инициативы.
 - Гибкость в принятии решений.
 - Готовность идти на риск.
 - Как правило, такой тип культуры присущ стартапам.

3. **Рыночная культура.**
 - Проявляется, как правило, на стадии бурного роста, компании.
 - Ориентация на результат, победу.
 - Поощрение соперничества среди сотрудников.

В данном типе главное – это получить результат, поэтому если кто-то из представителей коллектива в организации не обладает нужными компетенциями для занимаемой должности, то в результате развитой системы соперничества, такому сотруднику быстро найдется замена.

В рыночной культуре мы не столкнемся с какими-либо «семейными» привязанностями. Сотрудник, не соответствующий требованиям и компетенциям должности, которую он занимает, будет воспринят компанией и всем персоналом как нежелательный элемент, так как он не готов к достижению результата.

4. **Иерархическая (бюрократическая) культура**
 - Регламентированность.
 - Формализация всех процессов.
 - Высокий уровень контроля.

Пример иерархической культуры – властные организации, которым свойственны административный контроль, подчинение и четкое выполнение соответствующих инструкций [4].

Таким образом, мы видим, что руководитель междисциплинарного проекта имеет не только значительные сложности с получением и управлением ресурсами проекта, но и сталкивается с трудностями на фоне разности культур и поэтому в команде проекта необходимо стремиться к построению однородности корпоративной культуры.

В качестве примера можно рассмотреть три организации в разных сферах деятельности: университет с его клановой культурой, коммерческая организация с ее рыночной культурой и административная организация, где

развита бюрократическая культура. Соответственно, бюрократическая культура подразумевает под собой власть, руководство в ней осуществляется только через письменные приказы и распоряжения, в клановой культуре отношение к сотрудникам более лояльное, часто можно столкнуться с примерами «отеческого» наставничества или с ситуацией, когда закрываются глаза на некоторые недочеты персонала. Рыночная характеризуется важностью сроков, бюджетов, быстротой продвижения товара. Руководитель проекта, привыкший работать в одной культуре, не может вникнуть в принципы взаимодействия, взятые из других культур. Если для бюрократической культуры считается вполне естественным рассмотрение важного вопроса в течение недели, предварительно предоставив кипу документов и собрав множество подписей и печатей, то для рыночной – отложение рассмотрения важного вопроса на недельный срок считается неприемлемым. Таким образом, возникает столкновение моделей поведения в разных культурах, и в связи с этим образуются сложности во взаимопонимании членов команды проекта. Как следствие, вытекает отсутствие доверия внутри сотрудников, что может послужить конфликтной составляющей.

При реализации междисциплинарного проекта необходимо некое создание проектного офиса, где ключевым моментом является происхождение личности и поликультурность руководителя – он должен уметь работать в разных культурах [7].

По итогам проекта по открытию НОЦ аддитивных технологий выделим следующие извлеченные уроки:

■ **Изменчивость определения целей в ходе проекта.**

Для научных проектов это достаточно привычная среда. Команда проекта хочет получить конкретную инновационную технологию, но не имеет представления, возможно ли это сделать,

потому что многие параметры неизвестны из-за того, что это впервые реализуется в мире.

■ **Централизованная реализация необходимых закупок, материалов и комплектующих для проекта.**

Оптимальным вариантом является финансирование средств всеми организациями-участниками проекта в определенную структуру. Впоследствии, из этого единого источника средства будут расходоваться на весь проект. Если же руководитель проекта не обладает возможностью доступа к финансированию, то проект затягивается, в силу разности корпоративных культур и процедур.

■ **Анализ параллельной загрузки трудовых ресурсов другими проектами и задачами.**

Сотрудники университета, помимо работы над конкретным проектом, имеют посторонние обязанности, которые касаются преподавательской деятельности или научной работы. Зачастую это может идти в разрыв с проектом.

■ **Обеспечение информационного сопровождения.**

Руководителям организаций сложно отслеживать течение проекта, особенно, если руководителем проекта является не их сотрудник.

■ **Создание единого сервиса ИТ-коммуникаций.**

Необходимо вовлекать всех участников в проект. Для этого необходимо создавать единый информационный портал, где будут публиковаться новости проекта, к которому будут иметь доступ все его участники. Тогда и команда, и Совет проекта будут в курсе происходящего.

Все извлеченные уроки являются одновременно и требованиями к компетенциям руководителей проектов и, как следствие, к методологии для управления междисциплинарными проектами.

ЛИТЕРАТУРА

1. IPMA World Congress 2015 [Electronic resource]. News and Updates // IpmaWC 2015 Dot Com: website. – [Ljubljana, 2016]. – URL: <http://ipmawc2015.com>, free. Tit. from the screen (usage date: 10.04.2016).
2. Катукон, Д.Д. Сетевые взаимодействия в инновационной экономике: модель тройной спирали // Вестн. Ин-та экономики РАН. – 2013. – № 2. – С. 112–121.
3. Мильнер, Б.З. Теория организации / Б.З. Мильнер. – М.: ИНФРА-М, 2012. – 848 с.
4. Персикова, Т.Н. Корпоративная культура / Т.Н. Персикова. – М.: Логос, 2014. – 286 с.
5. Смородинская, Н.В. Смена парадигмы мирового развития и становление сетевой экономики [ресурс] // Экон. социология. – 2012. – Т. 13, № 4. – С. 95–115. – URL: https://ecsoc.hse.ru/data/2012/11/10/1249389629/ecsoc_t13_n4.pdf#page=95, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.05.2016).
6. Современные производственные технологии [Электронный ресурс] // Томский политехнический университет : офиц. сайт. – Томск, 2015. – URL: <http://spt.tpu.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 13.02.2016).
7. Труфанов, А.В. Влияние организационной культуры на деятельность организации // Экономика, управление, финансы: материалы III междунар. науч. конф. (г. Пермь, февр. 2014 г.). – Пермь: Меркурий, 2014. – С. 150–153.



М.С. Вайчук

УДК 331.1+334.02

Лидерство и корпоративная культура, оценка их влияния на экономический рост компаний

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
М.С. Вайчук

Понятие «ценности» перестает употребляться только в политическом контексте. Именно нематериальные факторы одновременно становятся драйвером развития и залогом стабильности компании. В этой связи в статье был проведен сравнительный анализ влияния работы над корпоративной культурой и наличием сильного лидера, с изменением показателей доходности.

Ключевые слова: корпоративная культура, лидерство, экономический рост, компании, управление, ценности.

Key words: corporate culture, leadership, company growth, companies, management, values.

Все более усложняющийся мир заставляет громче раздаваться голоса ученых, преподавателей, представителей бизнеса, и многих других профессий, говоря о важности междисциплинарных исследований и работы на стыке границ предметных знаний, создавая столь необходимое конкурентное преимущество. Междисциплинарная работа, помимо непосредственного создания продукта, также включает в себя процессы координации, коллаборации, целеполагания, сопряженные с созданием новых знаний. В этой связи возникает резонный вопрос об эффективности методик целенаправленной организации труда представителей творческих профессий, увлеченных разнонаправленными экспертными областями, с разницей видения реализации проектов и направления развития компании.

Одним из решений вопроса выступает корпоративная культура, а точнее сознательная работа над ней, все больше захватывая коммерческие и некоммерческие компании по всему миру, являясь одним из главных источников стабильного роста и борьбы с внутренними кризисными явлениями. Суть ее заключается в формировании базовых и профессиональных ценностей коллектива,

разделяемых и не вызывающих противоречий у большинства. Тем не менее формирование культуры во многом зависит от лидера и применяемых им технологий управления, междисциплинарность чего сталкивает с рядом новых вызовов. Именно поэтому в современных условиях институт лидерства играет все большую роль, исключением для чего не стали в образовательные учреждения.

Справедливости ради необходимо отметить отсутствие единства уровней в рассмотрении корпоративной культуры. Основываясь это деление может на должностном, территориальном, возрастном, дисциплинарном признаках, образуя подобия субкультур в компании, в то время как дополнительной опасностью служит все увеличивающаяся конкуренция и амбиции представителей отрасли, последствия политики властей, изменение конъюнктуры рынка, прочие сложности, приводящие к состоянию необходимой готовности к отторжению, преодолению последствий внутренних и внешних вызовов, ставя под угрозу существование всей компании.

Обобщая имеющиеся практики реализации проектов можно выделить следующие необходимые характеристики междисциплинарной команды:

1. Знаниевые активы.
2. Лидерство.
3. Корпоративная культура [1].

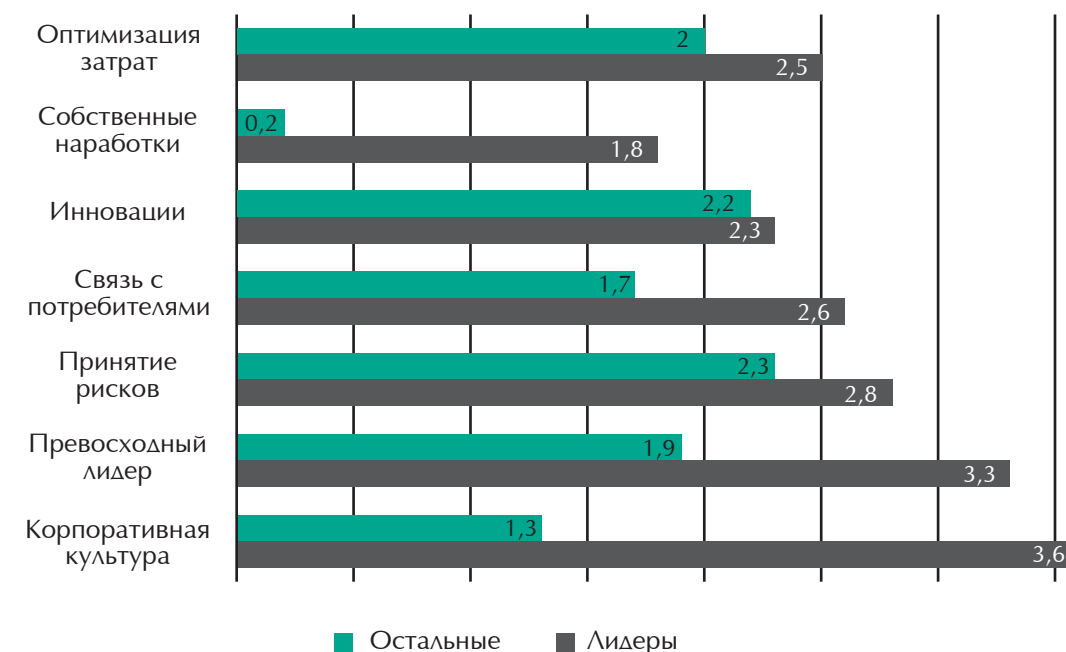
Подтверждением этому может выступить проведенное исследование консалтинговой фирмы А.Т. Kearney, показывающей верховенство корпоративной культуры и сформированного лидерства в реализации проектов и экономическом росте компаний [2]. Объективным лидером и прочим представителям рынка было предложено оценить степень важности факторов, являющиеся источником их роста и успешности деятельности, где оценка 1 – отсутствие стратегических взглядов в развитии направления, а 5 – обязательное включение в дальний горизонт планирования, с результатами чего можно ознакомиться на рис. 1.

Значительный отрыв наблюдается в собственных наработках, или ноу-хау, в большей части являющиеся продуктом междисциплинарной работы, обеспечивающей первенство компаний, приглашение чего нежелательно ввиду стирания конкурентного преимущества. И если с первым компонентом предельно

понятно, то столь значимое различие в показателях нематериальных ресурсов вызывает вопросы, требующие полноценного изучения, в особенности ввиду их влияния на появление собственных наработок. Главными отличиями «лидеров» от всего рыночного массива, как можно заметить, является их ориентация на ценности корпоративной культуры и института лидерства, отставание в которых от лидеров составило 2,3 и 1,4 пунктов.

В связи с этим можно сказать, что как корпоративная культура, так и институт лидерства – главные рычаги влияния на эффективность деятельности команды и компании в целом. Конечно, разработав и выведя на рынок передовой продукт компания, вероятно, будет успешна, однако за стремительным ростом неминуемо последует существенные провалы, ставя под угрозу ее существование, в то время как именно выбранные нематериальные факторы являются основой для стабильного развития, противостоя вызовам внутренней и внешней среды.

Рис. 1. Оценка компаниями причин их роста



Причиной столь большого значения корпоративной культуры является осознание первоочередности ценностного влияния и внутренних ориентиров на работу коллектива. Без формирования благоприятной среды, понимания, разделения направления движения компании и поставленных задач, осознания важности своей работы на своем рабочем месте в ее деятельности, отсутствия участия в целеполагании, работоспособных стимулов, социальных лифтов и прочих проблемах, единого движения в выбранное будущее не состоится. Отождествление рабочего места со своим домом, с которого нет постоянного устремления сбежать, либо скорее закончить работу под гнетом конкурентной среды, а то и вовсе не приходить на нее, это и есть один из демонстрантов благоприятной среды, основанной на разделении ценностей организации сотрудниками, членами проектной группы.

Говоря об институте лидерства, его главная роль заключается в создании и управлении культурой, обеспечивая эффективную деятельность по реализации стратегических целей и задач. Особенности междисциплинарности вынуждают эффективного лидера проявлять гибкость и ответственность, наряду с готовностью к непредсказуемым изменениям, способностью к целенаправленному изменению. При этом лидер может не только осуществлять поддержку своих сотрудников в реализации проектов, но и привлекать их в качестве экспертов и советников, целиком беря ответственность за окончательный выбор того или иного поведения организации в новых условиях, равно как и за результаты предпринятых действий.

В случае положительного влияния совершенных изменений организация повторяет приведшие к полученному результату повторения. Именно эти повторения и приводят к закреплению в сознании организации, становясь стереотипом ее поведения в схожих ситуациях, формируя, тем самым, определен-

ную ценность корпоративной культуры. Последствием этого становится разделение или отклонение базовых и профессиональных ценностей, где во втором случае они либо выбывают из компании, проектной группы, столкнувшись с непринятием ценностей лидера и всего коллектива, либо становится сопротивляющимся культуре элементом. Осуществление этого процесса во многом зависит от руководства и применяемых им технологий управления, поэтому роль лидерства в современных экономических отношениях играет столь важную роль, являясь гарантом успеха и процветания организации [3, с. 94-95].

Выявленные два направления хоть и близки в своем содержании, однако, зачастую, далеки в смысловом исполнении, ограничиваясь в работе на чем-то одним. Нередко под благоприятной корпоративной культурой подразумевают проведение совместных увеселительных мероприятий, принуждение к ношению корпоративной формы и атрибутики, развешивание флагов, создание девизов, ошибочно полагая о результативности подобной деятельности в процессе формирования общих, профессиональных ценностей, при том, что носит это, зачастую, исключительно поверхностных, демонстративный характер, разделения чего, большинством сотрудников, ожидаемо не происходит.

Это и послужило основанием для проведения исследования результативности влияния корпоративной культуры и наличия «превосходного» лидера на экономические показатели функционирования компаний, деятельность которых можно отнести к междисциплинарной. Для этого было проанализировано изменение доходности компаний с «образцовым» внутренним климатом, по мнению текущих и бывших работников, и, соответственно, с организациями, сотрудники которых наиболее благозвучно говорят о своем лидере, базой для которых выступил интернет портал рекрутинговой компании Glassdoor.com [4].

Источниками данных становились отзывы и интервью с работниками.

Для проведения исследования брались пятнадцать первоочередных лидеров каждого из списков за 2014 год, отметившихся разносторонней деятельностью, а также приводилась информация об уровне доходов компании за исследуемый год, используя финансовую отчетность и официальную информацию для прессы. Первым для исследования выступил ориентир на корпоративную культуру, отразившийся в номинации «лучшее место для работы», результаты чего представлены в табл. 1.

Только три из приведенных организа-

ций показали рост за 2014 год на сумму более 1 миллиарда долларов США. Это свидетельствует, как об относительно малых размерах, молодости многих из них, так и о последствиях затратности ориентированности на внутренний климат, процессы формирования общих ценностей. Актуальным будет сравнение с показателями среднего годового роста, значение чего обычно совпадает с ростом экономики страны. В 2014 году этот показатель составил 2,4 % годовых, что ниже среднего значения рассмотренных компаний на 9,57 % [5]. С показателями влияния сильного лидерства можно ознакомиться в табл. 2.

Таблица 1. Рост показателей компаний с развитой корпоративной культурой

Компании	Оценка компании	Рост доходности, %	Абсолютное отклонение, млрд долларов США
1. Google	4,5	18,3	10,16
2. Bain & Company	4,4	3,6	0,078
3. Nestlй Purina PetCare	4,4	1,98	0,224
4. F5 Networks	4,3	16,89	0,25
5. Boston Consulting Group	4,3	17	0,75
6. Chevron	4,2	-7,38	-16,88
7. In-N-Out Burger	4,2	23,66	0,11
8. McKinsey & Company	4,2	10,67	0,8
9. Mayo Clinic	4,2	3,6	0,34
10. Procter & Gamble	4,2	-1,32	-1,08
11. Brigham and Women's Hospital	4,2	3,6	0,15
12. Facebook	4,1	58,5	4,6
13. Qualcomm	4,1	6,51	1,62
14. Southwest Airlines	4,1	5,14	0,91
15. Slalom Consulting	4,1	18,75	0,09
Средний	4,23	11,97	0,139
Суммарный		191,47	2,23

Как можно заметить представленные данные в первом и втором случае не были ограничены IT-компаниями, чья продукция стремительно завоевывает внимание потребителей, но и содержит представителей ритейла, консалтинговые компании, производителей, частные больницы и прочих. Удивительным оказалось, что лишь две компании смогли оказаться сразу в двух таблицах, обе являющиеся представителями индустриальной отрасли, разрабатывающие продукты на стыке наук: Google с руководителем Ларри Пейджем и расширяющаяся социальная сеть Facebook с неизменным лидером Марком Цукербергом.

Формирующие «превосходного» лидера компании показали средний рост в районе 19 %, что выше значения представителей, ориентированных, в большей степени, на корпоративную культуру, на внушительные 6,81 %. Не стало исключением и выражение годового роста в денежном эквиваленте. Так, за год рост составил 90 миллиардов долларов, что выше соответствующего показателя первой таблицы более чем в 40 раз. Даже если убрать из рассмотрения по одному из рекордсменов убытка и роста, средний рост на 2,4 млрд. долларов превышает на 76 % с лишним показатель первой таблицы – 1,36 млрд. долларов.

Таблица 1. Рост показателей компаний с выдающимся лидером

Руководитель компании	Уровень одобрения	Рост доходности, %	Абсолютное отклонение, млрд. долларов США
1. Google	97	18,30	10,16
2. NIKE	97	9,84	2,49
3. Facebook	95	58,45	4,6
4. Ultimate Software	95	23,28	0,096
5. Monsanto Company	95	6,73	1
6. Goldman Sachs	95	-1,91	-0,78
7. Northwestern Mutual	95	3,09	0,8
8. Insight Global	94	32,9	0,3
9. Apple	94	27,86	50,92
10. Expedia	94	20,75	0,99
11. LinkedIn	93	45,1	0,69
12. Costco Wholesale	93	7,11	7,48
13. T-Mobile	93	21,06	5,144
14. Edward Jones	93	10,17	0,58
15. Network Capital	92	-1,51	-0,0004
Средний	94,33	18,78	5,631
Суммарный		281,70	90,10

В целом динамика роста компаний, с высокими оценками желания продолжения работы в которых, существенно ниже компаний с «превосходным» руководителем. Нередко среди первых встречаются малоизвестные широкому окружению. Компании же с сильной фигурой руководителя существенно крупнее, занимая высокодоходные рынки информации, финансовой сферы и производства электронных устройств. Качественной характеристикой можно отметить трудность доступа к получению финансовых данных компаний с исключительно развитой корпоративной культурой. Это свидетельствует о том, что сильный лидер притягивает общественность и инвесторов много больше, а кроме этого отсутствия первичности устремлений к увеличению финансовых показателей в компаниях с желательной для работы корпоративной культурой, ставя на первое место сформированные ценности и внутренний климат.

Так или иначе, несмотря на некоторое противопоставление, корпоративная культура и лидерство неразрывно связаны между собой, взаимно дополняя друг друга. Более того большинство ученых считают лидерство единственным фактором сознательного воздействия на корпоративную культуру. Из этого следует, что лидерство можно воспринимать как процесс совершенствования корпоративной культуры, позволяющий развивать такие элементы, которые в своей совокупности будут обеспечивать эффективную деятельность компании по реализации ее целей.

Абсолютное большинство примеров влияния лидера на корпоративную культуру включают в себя описание нескольких ценностей, сформированных лидером организации, и способов привития этих ценностей. Для осуществления этого ему необходимо знать действи-

тельный уровень мотивации, привязанности к осуществляемой деятельности в организации и потребности своих работников, следствием чего выступает сплочение на основе общих ценностей в достижении поставленных целей, несмотря на разницу сферы знания компонента, чему способствует непрерывное обучение, включение в целеполагание, осознание важности деятельности в составе команды.

Подводя итог можно сказать, что включение в работу над изменением корпоративной культуры и формированием института лидерства, несмотря на их новизну и малую распространенность, действительно приносят свои результаты. Годовые доходы финансовых отчетностей рассмотренных компаний существенно опережают среднерыночные показатели роста. Первоочередность влияния лидера на доходы организации подтверждается обозначением роли руководителя в формировании корпоративной культуры. Тем не менее полученные результаты не дают рекомендации на исключительное развитие лидерских амбиций и потенциалов, на отсутствие сопровождения изменения корпоративной культуры компании, в особенности в проектных группах, ввиду чего коллектив, сформировавший идеальный облик руководителя, выступит главным обвинителем, в случае столкновения с труднопреодолимыми вызовами.

Совместить дорожку лидерства и поддержки здоровой корпоративной культуры можно и совершенно реально, несмотря на все большую сложность изменения устоев компании с годами. Работа проектных групп и компаний должна включать в себя как формирование общих базовых ценностей, так и становление руководителей, ибо в современных условиях стабильный и уверенный рост возможен лишь через поддержку нематериальных ценностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bridges and barriers to developing and conducting Interdisciplinary graduate-student team research / W. Morse, M. Nielsen-Pincus, J. Force, J. D. Wulfhorst // *Ecology & Society*. – 2007. – Vol. 12, Iss. 2. – P. 1–14.
2. Real companies, real strategy, and real growth [Electronic resource] // A. T. Kearney: websiye. – [Chicago, 1994–2016]. – URL: https://www.atkearney.com.au/strategy/ideas-insights/article/-/asset_publisher/LCcgOeS4t85g/content/real-companies-real-strategy-and-real-growth/10192, free. – Tit. from the screen (usage date: 05.05.2016).
3. Пушных, В.А. Роль лидера в изменении корпоративной культуры организации в условиях нестабильности // *Интеграция России в мировую экономическую культуру в посткризисный период*. – Екатеринбург: УГТУ, 2009. – Ч.2. – С. 93–98.
4. Top Companies for culture & values [Electronic resource] // Glassdoor: website. – [Mill Valley, 2003–2016]. – URL: https://www.glassdoor.com/Top-Companies-for-Culture-and-Values-LST_KQ0,36.htm, free. – Tit. from the screen (usage date: 07.05.2016).
5. GDP growth (annual %) [Electronic resource] // The World Bank: website. – Washington, cop. 2016 the World Bank Group. – URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD.ZG>, free – Tit. from the screen (usage date: 10.05.2016).

Наши авторы

ANGÉLA VÁRADINÉ SZARKA

PhD, dr.habil, Associate Professor, Head of Department of electrical and electronic Engineering, University of Debrecen

E-mail: angela.varadi@science.unideb.hu

CARLOS MARCELO

professor in the Faculty of Sciences of Education at the University of Seville, Spain

E-mail: marcelo@us.es

CARMEN YOT

research Assistant at the Faculty of Sciences of Education at the University of Seville, Spain

E-mail: carmenyot@us.es

JUAN JESUS PEREZ

professor, Department of Chemical Engineering, Universitat Politecnica de Catalunya, Spain

E-mail: juan.jesus.perez@upc.edu

JOSÉ CARLOS QUADRADO

PhD, DSc, Habil in Engineering, Full Coordinating Professor, Vice President of Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)

E-mail: jcquadrado@gmail.com

MUSÍLEK LADISLAV

professor, Faculty of Nuclear Sciences and Physical Engineering, Czech Technical University in Prague, Czech Republic

E-mail: musilek@jfji.cvut.cz

PHILLIP ALBERT SANGER

PhD, Full professor, School of Engineering Technology, Purdue Polytechnic Institute, Purdue University, USA

E-mail: psanger@purdue.edu

RUTH MARTINEZ-LOPEZ

PhD Candidate, Education Technology, Faculty of Sciences of Education at the University of Seville, Spain, Junior Researcher at Samara National Research University, Russia

E-mail: rm@ssau.ru

SERGEY SOSNOVSKY

Head of the Intelligent e-Learning Technology Lab in the Centre for e-Learning Technology (CeLTech) at the German Center for Artificial Intelligence (DFKI)

E-mail: tandor20@rambler.ru

АБДЕЕВ
РИНАТ ГАЗИЗЬЯНОВИЧ

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Технологические машины и оборудование» Башкирского государственного университета

E-mail: bgutmo@mail.ru, arg@bgutmo.ru

АБДЕЕВ
ЭЛЬДАР РИНАТОВИЧ

кандидат технических наук, доцент кафедры «Технологические машины и оборудование» Башкирского государственного университета

E-mail: bgutmo@mail.ru, arg@bgutmo.ru

**АКУЛЕНКО
МАРИНА ВИКТОРОВНА**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Системной среды качества Национального исследовательского университета МИЭТ, почетный работник высшего профессионального образования

E-mail: amv@s2q.ru

**БАКИЕВА
ЭЛЬВЕРА ВАЛЕРЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Технологические машины и оборудование» Башкирского государственного университета

E-mail: bgutmo@mail.ru,
bakieva@bgutmo.ru

**БАРАБАНОВА
СВЕТЛАНА ВАСИЛЬЕВНА**

доктор юридических наук, доцент, профессор кафедры правоведения Казанского национального исследовательского технологического университета, почетный работник высшего профессионального образования

E-mail: sveba@inbox.ru

**БОГАТОВА
ЛАРИСА МИХАЙЛОВНА**

доктор философских наук, доцент, профессор кафедры общей философии Казанского федерального университета

E-mail: bolami@inbox.ru

**БОГДАНОВ
АНДРЕЙ ВИКТОРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды Иркутского национального исследовательского университета, почетное звание «Заслуженный эколог Иркутской области»

E-mail: bogdanov.lab@istu.edu

**БОГОУДИНОВА
РОЗА ЗАКИРОВНА**

доктор педагогических наук, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета, «Заслуженный деятель науки Российской Федерации», лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования

E-mail: rozabog@bk.ru

**БОРОНАХИН
АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ**

доктор технических наук, доцент, декан факультета информационно-измерительных и биотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

E-mail: amboronahin@etu.ru

**БУГАЁВА
ОЛЬГА ОЛЕГОВНА**

магистр 2 года обучения по программе «Инноватика высшего образования» кафедры организации и технологии высшего профессионального образования Института социально-гуманитарных технологий, инженер Проектно-конструкторского института, Национального исследовательского Томского политехнического университета

E-mail: oob1@tpu.ru

**БУКАЛОВА
ГАЛИНА ВАСИЛЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Сервис и ремонт машин» института транспорта Орловского государственного университета имени И.С. Тургенева», г. Орёл

E-mail: 57orleya@gmail.com

**ВАЙЧУК
МИХАИЛ СЕРГЕЕВИЧ**

магистрант кафедры Организации и технологии высшего профессионального образования Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета

E-mail: VaychukMS@gmail.com

**ГАЛИХАНОВ
МАНСУР ФЛОРИДОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, первый заместитель директора Института дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: mgalikhhanov@yandex.ru

**ГРИШИН
ДМИТРИЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ**

старший преподаватель кафедры бурения нефтяных и газовых скважин РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина; начальник отдела сервисных услуг ОАО «НИПЦ ГНТ», профессиональный инженер России

E-mail: D_Grishin@gasoilcenter.ru

**ГОРОДЕЦКАЯ
ИННА МИХАЙЛОВНА**

кандидат психологических наук, доцент, специалист по учебно-методической работе факультета дополнительного образования Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: innamgor@mail.ru

**ДУБЕНЕЦКИЙ
ВЛАДИСЛАВ АЛЕКСЕЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры информационных систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

E-mail: chr12@yandex.ru

**ДУЛЬЗОН
АЛЬФРЕД АНДРЕЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры инженерного предпринимательства Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, заслуженный деятель науки Российской Федерации

E-mail: vizepres@tpu.ru

**ЖЕЛЕЗНЯКОВА
АНАСТАСИЯ ВЯЧЕСЛАВОВНА**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Материалы функциональной электроники Национального исследовательского университета МИЭТ

E-mail: stushka@bk.ru

**ЗАХАРОВА
АНАСТАСИЯ ГАВРИЛЬЕВНА**

студент 4 курса кафедры Инженерного предпринимательства Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета

E-mail: anastasiya_zakharova@mail.ru

**ИБРАГИМОВ
ГАСАНГУСЕЙН ИБРАГИМОВИЧ**

доктор педагогических наук, профессор, член-корреспондент РАО, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета, заслуженный деятель науки Российской Федерации, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, лауреат Премии Правительства в области образования за 2005 год, почетный работник высшего профессионального образования, почетный работник среднего профессионального образования

E-mail: guseinibragimov@yandex.ru

**ИБРАГИМОВА
ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА**

доктор педагогических наук, профессор, зав. кафедрой теории и методики обучения праву юридического факультета Казанского (Приволжского) федерального университета, заслуженный учитель Республики Татарстан

E-mail: timor2001@mail.ru

**ИВАНОВ
ВАСИЛИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ**

доктор педагогических наук, профессор, первый проректор по учебной работе Казанского национального исследовательского технологического университета, директор Института дополнительного профессионального образования, заведующий кафедрой инженерной педагогики и психологии, член-корреспондент Академии педагогических и социальных наук Российской Федерации, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации

E-mail: dilanyr@mail.ru

**ИРИСМЕТОВ
АЛИШЕР ИЛЬМУРАТОВИЧ**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерной экологии, кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: rizaeva.u.n@yandex.ru

**КАРАБЦЕВ
ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ**

кандидат технических наук, заместитель главного конструктора ПАО «КАМАЗ» по научной работе и инновациям

E-mail: Vladimir.Karabtsev@kamaz.ru

**КАЧОР
ОЛЬГА ЛЕОНИДОВНА**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды Иркутского национального исследовательского технического университета

E-mail: oll_ka@bk.ru

**КИЗЕЕВ
ВЕНИАМИН МИХАЙЛОВИЧ**

старший преподаватель кафедры инженерного предпринимательства Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, директор ГК WIN Corp, г. Томск

E-mail: betula@tpu.ru

**КОНДРАТЬЕВ
ВЛАДИМИР ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор педагогических наук, профессор, начальник Центра подготовки и повышения квалификации преподавателей вузов Поволжья и Урала, заведующий кафедрой методологии инженерной деятельности Казанского национального исследовательского технологического университета, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования, заслуженный деятель науки республики Татарстан

E-mail: vvkondr@mail.ru

**КОНЮХОВ
ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ**

методист муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Парус» городского округа г. Уфа Республики Башкортостан

E-mail: vestnikki@mail.ru

**КОСЫХ
АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, ректор Омского государственного технического университета

E-mail: avkosykh@omgtu.ru

**КУЗНЕЦОВ
АЛЕКСАНДР ГРИГОРЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, старший научный сотрудник, доцент кафедры информационных систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В. И. Ульянова (Ленина)

E-mail: chr12@yandex.ru

**КУЗНЕЦОВ
ИГОРЬ РОСТИСЛАВОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

E-mail: IRKuznetsov@etu.ru

**КУТУЗОВ
ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, ректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), лауреат премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники в области образования

E-mail: vmkutuzov@eltech.ru

**ЛАРИОНОВА
ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА**

аспирант кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: larionova2802@rambler.ru

**ЛИХОЛЕТОВ
ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Экономика и экономическая безопасность» Южно-Уральского государственного университета (НИУ)

E-mail: likholetov@yandex.ru

**ЛОБАНОВ
МАКСИМ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

ассистент кафедры «Технологические машины и оборудование» ФГБОУ ВО Башкирского государственного университета

E-mail: bgutmo@mail.ru,
lobanov@bgutmo.ru

**ЛОШИЛОВА
МАРИНА АНДРЕЕВНА**

старший преподаватель кафедры экономики и автоматизированных систем управления Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: marisha20@bk.ru

**ЛЫСЕНКО
НИКОЛАЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой телевидения и видеотехники Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
E-mail: nvlysenko@etu.ru

**МАКАРОВА
ИРИНА ВИКТОРОВНА**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Сервис транспортных систем» Казанского федерального университета Набережно-челнинского института, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: kamIVM@mail.ru

**МАЛЫШЕВ
ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, декан факультета Радиотехники и телекоммуникаций Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина), почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации
E-mail: VNMalyshev@etu.ru

**МИНГАЗОВА
ДИЛЯРА НУРОВНА**

помощник директора ИДПО Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: idpoknitu@mail.ru

**МИНИНА
АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА**

кандидат технических наук, доцент, заместитель первого проректора, ответственный секретарь приемной комиссии Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)
E-mail: aaminina@etu.ru

**МИФТАХУТДИНОВА
ЛИЛИЯ ТАГИРОВНА**

кандидат филологических наук, доцент, заместитель директора Института дополнительного профессионального образования, директор Центра открытого (дистанционного) образования Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: nelufer@yandex.ru,
miftakhutdinova@kstu.ru

**МИХЕЕВА
СВЕТЛАНА АЛЕКСАНДРОВНА**

директор Департамента развития персонала ПАО «КАМАЗ»
E-mail: miheeva@kamaz.ru

**МЫШЛЯВЦЕВ
АЛЕКСАНДР ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе Омского государственного технического университета
E-mail: myshl@omgtu.ru

**ПАВЛОВ
ВЛАДИМИР НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, проректор по учебной работе Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)
E-mail: pvn1955@etu.ru

**ПАВЛОВА
ИРИНА ВИКТОРОВНА**

кандидат химических наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета
E-mail: ipavlova@list.ru

**ПЕЛЬМЕНЁВА
АНАСТАСИЯ АЛЕКСЕЕВНА**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры экономики нефтяной и газовой промышленности РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина
E-mail: anastasia_plmn@mail.ru

**ПЕТКАУ
ОЛЕГ ГЕРГАРДОВИЧ**

кандидат технических наук, генеральный директор АО «НИИ «Вектор», лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники
E-mail: nii@nii-vektor.ru

**ПОДРЕЗОВА
ПОЛИНА АНДРЕЕВНА**

магистр Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, руководитель проектов компании «WIN бизнес решения», г. Томск
E-mail: polinapodrezova@gmail.com

**ПОНОМАРЕВА
КСЕНИЯ ОЛЕГОВНА**

студент 4 курса кафедры Инженерного предпринимательства Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: ponomareva.k.1995@yandex.ru

**ПОХОЛКОВ
ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Организация и технология высшего профессионального образования» Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, Президент Ассоциации инженерного образования России, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области образования, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации
E-mail: pyuori@mail.ru

**ПУЗАНКОВ
ДМИТРИЙ ВИКТОРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заслуженный профессор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), ректор университета (1998-2009), заслуженный деятель науки Российской Федерации
E-mail: dvpuzankov@mail.ru

**ПЯТИБРАТОВ
ПЕТР ВАДИМОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры разработки и эксплуатации нефтяных месторождений РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, лауреат премии правительства Российской Федерации в области науки и техники для молодых ученых, лауреат премии Правительства РФ в области образования

E-mail: pyatibratov.p@gmail.com

**РЕДИН
ЛЕВ ВАДИМОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: levvr@mail.ru

**РЕЗНИЧЕНКО
МАРИЯ ГЕННАДЬЕВНА**

аспирант кафедры экономики Национального исследовательского Томского политехнического университета

E-mail: titenko@sibmail.com

**СЕМЕНОВ
ВИКТОР ПАВЛОВИЧ**

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой Менеджмента и систем качества Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

E-mail: vps@etu.ru

**СИРАЗИТИНОВА
ЮЛИЯ ШАМИЛЬЕВНА**

заместитель директора Центра RASA в Томске, старший преподаватель кафедры инженерного предпринимательства Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета

E-mail: sirazitdinova@tpu.ru

**СТАРШИНОВА
ТАТЬЯНА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: tstar@any.com

**СТЫЧКОВА
ВЕРОНИКА ИГОРЕВНА**

старший преподаватель кафедры иностранных языков и русского как иностранного Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва

E-mail: veronika_stychkova@mail.ru

**ТАРАКАНОВ
АЛЕКСАНДР ЮРЬЕВИЧ**

начальник ЦНИПС, АО «НИИ «Вектор»

E-mail: atarakanov@list.ru

**ТАРАСОВА
ЕКАТЕРИНА НИКОЛАЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: artemm2005@ya.ru

**ТИМОФЕЕВ
ОЛЕГ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: Timofeev_ON@mail.ru

**ТОЛКАЧЁВА
КСЕНИЯ КОНСТАНТИНОВНА**

специалист по учебно-методической работе кафедры Организации и технологии высшего профессионального образования Национального исследовательского Томского политехнического университета, менеджер международных проектов Ассоциации инженерного образования России

e-mail: tolkacheva@tpu.ru

**УШЕНИН
АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ**

заместитель генерального директора по управлению персоналом и организационному развитию ПАО «КАМАЗ»

E-mail: ushenin@kamaz.org

**ХАБИБУЛЛИН
РИФАТ ГАБДУЛХАКОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Сервис транспортных систем» Казанского федерального университета Набережночелнинского института, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

E-mail: hrg_kampi@mail.ru

**ХАЦРИНОВА
ОЛЬГА ЮРЬЕВНА**

кандидат технических наук, доцент кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: khatsrinovao@mail.ru

**ХОХЛОВА
МАРИЯ СЕРГЕЕВНА**

кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры геофизических информационных систем РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, лауреат премии правительства Российской Федерации в области науки и техники для молодых ученых

E-mail: khokhlova.ms@gubkin.ru

**ЦЕХАНОВСКИЙ
ВЛАДИСЛАВ ВЛАДИМИРОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации

E-mail: chr12@yandex.ru

**ШАГЕЕВА
ФАРИДА ТАГИРОВНА**

доктор педагогических наук, доцент, декан факультета дополнительного образования, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии Казанского национального исследовательского технологического университета, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

E-mail: faridash@bk.ru

**ШАЛАЙ
ВИКТОР ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, президент Омского государственного технического университета, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации

E-mail: shalay@omgtu.ru

**ШАЛЫМОВ
РОМАН ВАДИМОВИЧ**

кандидат технических наук, заместитель декана по приему и профориентационной работе факультета информационно-измерительных и биотехнических систем Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

E-mail: rvshalymov@etu.ru

**ШАПОШНИКОВ
СЕРГЕЙ ОЛЕГОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, руководитель информационно-методического центра развития инженерного образования Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации

E-mail: soshaposhnikov@gmail.com

**ШАТРОВА
АНАСТАСИЯ СЕРГЕЕВНА**

аспирант кафедры обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды Иркутского национального исследовательского технического университета

E-mail: unicorn1990@rambler.ru

**ШВЕЦОВ
ВЛАДИМИР ИВАНОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры математического обеспечения и суперкомпьютерных технологий Института информационных технологий математики и механики Нижегородского государственного университета им. Н.И.Лобачевского, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования, почетный работник высшего образования Российской Федерации

E-mail: shvetsov@unn.ru

**ШЕВЧЕНКО
МАЙЯ ЕВГЕНЬЕВНА**

кандидат технических наук, доцент, доцент Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)

E-mail: m_e_shevchenko@mail.ru

**ШЕЙНБАУМ
ВИКТОР СОЛОМОНОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, советник ректора, профессор кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, лауреат премии правительства Российской Федерации в области образования, заслуженный работник высшей школы, заслуженный работник Минтопэнерго Российской Федерации, отличник высшей школы, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, почетный нефтяник, почетный работник газовой промышленности

E-mail: shvs@gubkin.ru

**ШМАКОВ
БОРИС ВАСИЛЬЕВИЧ**

кандидат экономических наук, доцент, доцент кафедры «Предпринимательство и менеджмент» Южно-Уральского государственного университета (НИУ)

E-mail: shboris17a@mail.ru

ШТРИПЛИНГ ЛЕВ ОТТОВИЧ

доктор технических наук, профессор, проректор по учебно-методической работе Омского государственного технического университета, почетный работник высшей школы Российской Федерации

E-mail: los@omgtu.ru

Summary**ENGINEERING STAFF DEVELOPMENT IN RESEARCH UNIVERSITY: SYNERGY OF TRADITIONS AND INNOVATIONS**

V.G. Ivanov, S.V. Barabanova, M.F. Galikhanov, L.T. Miftakhutdinova
Kazan National Research Technological University

The paper deals with innovative processes in additional engineering professional education based on the modern state educational policy, new educational technologies, and multidisciplinary approach. The experience of KNRTU in improvement and development of supplementary professional education in cooperation with business partners programs is suggested as a positive model.

GLOBAL INTERDISCIPLINARY TEAMS IN ENGINEERING EDUCATION

J.C. Quadrado
Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)
K.K. Tolkacheva
National Research Tomsk Polytechnic University
Association for Engineering Education of Russia

Multidisciplinary approach including globally conditioned multidisciplinary has been discussed in the context of engineering education since the beginning of the 21-th century. The international community has not disputed on the significance of multidisciplinary approach for engineers, but the key issue remains – how to apply theory for practice in both curricula development and learning process itself. Problem-oriented learning and CDIO initiative are constructive approaches that are focused on these issues. The given article considers the ways of overcoming social distance in global interdisciplinary teams working in the sphere of education. The other question is how serious this challenge

is for a leader of global interdisciplinary team. Management of social distance plays a major role in revealing social distance and its successful overcoming. This approach includes a number of basic components, namely: structure, process, language, identity, and technologies. Efficiency of multidisciplinary and interdisciplinary training depends on the general dynamics of a team. Different strategies for improving multidisciplinary teams' work in engineering education are described in the paper.

ENGINEERS FOR INTERDISCIPLINARY TEAMS AND PROJECTS: MANAGEMENT OF TRAINING PROCESS

Yu.P. Pokholkov
National Research Tomsk Polytechnic University
Association for Engineering Education of Russia

The paper deals with the management issues of training specialists in the field of engineering and technology ready to work in interdisciplinary teams and projects. Interdisciplinarity in the engineering education is considered as a basis for critically new competitive engineering solutions. The indicators proving the presence of interdisciplinary management system at university are outlined. Based on the elaborated principles of interdisciplinary activities a set of required tools and elements to manage interdisciplinary training of engineers is presented.

INTERDISCIPLINARY APPROACH IN ENGINEERING EDUCATION IN TERMS OF INTERNATIONAL FRAMEWORKS AND METHODOLOGY

V.M. Kutuzov, V.N. Pavlov,
D.V. Puzankov, S.O. Shaposhnikov
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

The article analyzes the standards and guidelines of international educational

frameworks and initiatives in terms of interdisciplinarity of degree programmes in Engineering and Technology.

POSSIBLE ALTERNATIVE OF INTERDISCIPLINARY LEARNING IN ENGINEERING STAFF TRAINING SYSTEM OF RUSSIA

I.N. Konyukhov
Municipal state funded institution of additional education "Parus", Ufa city

At present the system of supplementary education for children of school age does not imply interdisciplinary learning in Russia. One of the alternatives in implementation of such learning is development and implementation of supplementary education program of different specifications for school age children as well as training teachers capable of working with such programs.

ACADEMIC PROCESS IN PRACTICAL ACTIVITY AS A MAIN TREND IN DEVELOPMENT OF MODERN ENGINEERING EDUCATION

V.V. Shalay, A.V. Kosykh,
A.V. Myshlyavtsev, L.O. Shtripling
Omsk State Technical University

The article is concerned with experience and perspectives of practice-based learning development.

INTERDISCIPLINARY APPROACH IN INTERACTIVE SELF-LEARNING

R.Z. Bogoudinova, I.M. Gorordetskaya
Kazan National Research Technological University

The article considers theoretical-methodological bases of interdisciplinary approach to development of interactive self-education, principles of academic process organization using interactive learning techniques.

INTERDISCIPLINARY INTERACTION FROM THE POINT OF VIEW OF ISO 9001-2015 STANDARDS

M.V. Akulenok
National Research University of Electronic Technology MIET

The article is devoted to the analysis of quality management system in management of interdisciplinary interaction and trends in university QMS improvement in accordance with the requirements of new implemented edition of international ISO 9000 standards, in particular, the requirement for risk management.

TECHNOLOGY IN THE LEARNING DESIGN BY UNIVERSITY TEACHERS IN THE RUSSIAN CONTEXT

R. Martínez-López, M. Reznichenko
Samara National Research University (Russia)
C. Yot, C. Marcelo
University of Seville (Spain)

This research describes the type of the learning activities technology used by the teachers at the Russian Universities. Results offer evidence to the strong influence of confidence as a predictor of teachers' technology use and transfer. An instrument is adapted in Russian context for future research.

COMPUTER APPLICATIONS IN ENGINEERING EDUCATION: NEW OPPORTUNITIES IN TRAINING ENGINEERS FOR CREATIVE ECONOMY

I.V. Makarova, R.G. Khabibullin
Kazan Federal University
A.M. Ushenin, S.A. Mikheeva,
V.S. Karabtsev
PTC "KAMAZ"

The article addresses the issue of ensuring qualitative training of specialists for mechanical engineering and road-and-transportation complex. To increase the competitiveness of the personnel, a new education pattern is proposed. It has been revealed that introduction of system approach in engineering training makes it possible to handle the prob-

SUMMARY

SUMMARY

lems in training engineers able to design, manufacture, and maintain complex machines and equipment.

SYSTEM OF JOINT PROFILE TRAINING OF STAFF BASED ON INNOVATIVE RESEARCH AND DEVELOPMENT

I.R. Kuznetsov, V.N. Malyshev,
M.E. Shevchenko
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"
O.G. Petkau, A.Yu. Tarakanov
Scientific Research Institute Vektor

The article presents university innovative strategy of solving scientific-practical problems and specialized staff training for research and production focused on development of advanced interdisciplinary staff training and modernization of educational environment in the sphere of perspective means of radioelectronics as well as effective commercialization of research and developments.

SYNERGY OF EDUCATIONAL CLUSTER DEVELOPMENT IN THE FRAMEWORK OF UNIVERSITY SUPPLEMENTARY PROFESSIONAL EDUCATION

A.G. Zakharova, K.O. Ponomareva
National Research Tomsk Polytechnic University

The article considers the advantages of cluster supplementary professional education. The synergy is analyzed in development of curricula clusters in the context of university supplementary professional education. The strategy of curricula cluster development is suggested by means of scenario development based on a "necosystem approach".

DEVELOPMENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES IN INTEGRATED PROGRAMS OF ENGINEERING EDUCATION

V.M. Kutuzov, N.V. Lysenko
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

The article deals with peculiarities in Bachelor-Master degree education system, presents the employers' require-

ments for the university graduates' competencies, and describes the types of competence centers implementing educational programs.

INTERDISCIPLINARITY IN EDUCATION: EDUCATION PROGRAMME DESIGN

L.V. Redin, V.G. Ivanov
Kazan National Research Technological University

The significance of interdisciplinarity in education under the condition of sharp growth in patent activity in developed countries and increased role of intellectual property items in modern economy are shown. Interdisciplinarity is based on the network relations among the studied disciplines. Goal, content, trends in interdisciplinarity are presented in the system of re-training, staff development, and Bachelors' education.

DEVELOPMENT OF ENVIRONMENT FOR TRAINING SPECIALISTS FOR INTERDISCIPLINARY RESEARCH PROJECTS USING RASA CENTER IN TOMSK AS AN EXAMPLE

Yu.Sh. Sirazitdinova, O.O. Bugaeva
National Research Tomsk Polytechnic University

At present, the Russian system of higher professional education stands at a pivotal moment. Challenges of globalization and international competition for talented specialists pose new problems for the Russian universities. The article considers experience of Tomsk Polytechnic University in development of environment for training students in interdisciplinary research projects in collaboration with leading scientists and research-educational centers.

ENGINEERS TRAINING FOR WORKING IN INTERDISCIPLINARY TEAMS AND PROJECTS

V.V. Kondrat'ev
Kazan National Research Technological University

The necessity of students' methodological training in an engineering university is explained. It is improved by new engi-

neering and technological approaches to contemporary production. The emphasis is made on interdisciplinary programs of engineering education and trends in their development. The example of interdisciplinary modules forming students' creativity competence of future engineering activity is given.

EDUCATIONAL STANDARDS AS A BASIS FOR INTERDISCIPLINARY INTEGRATIVE MODULE

G.V. Bukalova
State University ESPC, Orel

The author proves axiological function of the integrative approach which is implemented for the new educational standards to be applied for engineering education. The conditions to enhance discipline integration process are determined in terms of systemology fundamentals. The author describes the stages of the integrative module design. The experience in the design of interdisciplinary integrative educational module (automotive transport) is shared and discussed.

TEAM WORK FOR COMPREHENSIVE ENGINEERING

O.N. Timofeev
Kazan National Research Technological University

The paper considers approaches to understanding the ways of ensuring education quality. The laws of creative self-development are described to demonstrate that the psychological function of education (understanding the purpose of the activity and key elements of orientation (intentionality) plays an important role in transition from development to self-development. The personality orientation as a self-development perspective is controlled by the mechanism of emotion regulation and determined by the level of emotional intelligence. The author analyses the assessment criteria for the quality of engineering education provided in higher education institutions in the signatory countries of Washington Accord. It is demonstrated that the major requirement for educational training, which en-

sures the high quality of education programs in technologies, is to develop the abilities and skills of comprehensive engineering. It has been found out that the key engineer's competences to be developed in Russia are leadership skills. The interconnection between comprehensive engineering and leadership skills has been revealed. Also, it has been established that the four abilities and relevant skills included in emotional intelligence (EQ) are essential professional qualities of the leader.

PARTICULARITIES OF SELF-STUDY WITHIN ELECTRONICS AND NANO-ELECTRONICS EDUCATION PROGRAMMES

M.V. Akulenok, A.V. Zheleznyakova
National Research University of Electronic Technology MIET

The paper considers the ways to organize student self study within Electronics and Nano-Electronics education programs. The case-study is analyzed in terms of process approach to education and program interdisciplinarity.

MODERN APPROACHES TO CULTURAL AND PROFESSIONAL COMPETENCIES ASSESSMENT: INTERDISCIPLINARY ASPECT

G.I. Ibragimov
Kazan National Research Technological University
E.M. Ibragimova
Kazan Federal University

The authors have identified three approaches to understanding structure of competence regarded as an assessment object. The major challenges a university teacher faces when assessing student competences have been revealed. Different tool of competence diagnostics and assessment are considered in terms of their role and application. Based on interdisciplinary approach, basic trends in the development of competency assessment forms, methods, and tools have been identified.

SUMMARY

SUMMARY

ADOPTION OF MODERN STANDARDS FOR BACHELOR AND MASTER DEGREE PROGRAMMES (INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES)

V.A. Dubenetsky, A.G. Kuznetsov,
V.V. Tsekhanovsky
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

The paper considers different approaches to the use of models, which are applied in the sphere of information technologies and specified in modern standards and guidelines, for the development of bachelor and master degree programs, the specialty of Information Systems and Technologies. The authors give examples of educational process management based on Unified Modeling Language (UML).

DEVELOPMENT OF GLOBAL PROFESSION-RELATED FOREIGN LANGUAGE COMPETENCY ON THE BASIS OF INTEGRATIVE APPROACH AS AN IMPORTANT ASPECT IN INTERDISCIPLINARY TEAM WORK TRAINING FOR PETROLEUM WORKERS

T.A. Starshinova, V.G. Ivanov,
O.A. Larionova
Kazan National Research Technological University

Interdisciplinary tasks of petroleum industry boost intensive international collaboration and intercultural cooperation. This necessitates development of global profession-related foreign language competency required for both engineers and middle-ranking staff since it is a crucial factor in interdisciplinary and international team work training for the next generation of petroleum workers. The authors of the present paper suggest educational process design based on integrative approach and relevant principles.

ECONOMIC, SCIENTIFIC AND TECHNICAL FACTORS IN QUALITY MANAGEMENT

V.P. Semenov
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

The article examines interaction of economic, scientific and technical factors in quality management training including not only development of new approaches, but also design of integrated systems based on the principles of total quality management. In order to estimate efficiency of interdisciplinary projects, multi-criteria and multi-model approaches are considered essential.

INTERDISCIPLINARITY IN PRACTICE-ORIENTED BACHELOR'S TRAINING IN COMPLIANCE WITH CDIO

A.M. Boronakhin, A.A. Minina,
R.V. Shalymov
Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI"

Under currently changing circumstances, professional success of alumni of technical higher education institutions is governed not only by the knowledge acquired, but also by the ability to conform to changes. The present paper deals with CDIO approaches implementation and development of required competencies at Saint Petersburg Electrotechnical University "LETI" and at the Faculty of Information Measurement and Biotechnical Systems, in particular.

IMPROVEMENT OF ACADEMIC AND RESEARCH COLLABORATION BETWEEN UNIVERSITIES AND ENTERPRISES IN THE CZECH REPUBLIC

L. Musílek
Czech Technical University in Prague

The universities are responsible for taking into account and satisfying the demands of high-tech industry. There are various measures that contribute to strengthening cooperation between universities and industrial companies: submitting mutual grant applications, companies'

support for applied research, involving students into applied research, project-based learning. The paper reviews different measures aimed at improving academic and research collaboration between universities and enterprises in the Czech Republic.

THE VITAL COLLABORATION OF INDUSTRY AND ACADEMIA FOR THE CREATION OF INTERDISCIPLINARY REAL WORLD STUDENT PROJECTS

P.A. Sanger
Purdue University, USA

The global economy in which engineers live is in constant change and evolution. The requirements for engineers today include not only solid technical knowledge but also make them know how to apply that knowledge to real world problems. For these reasons, engineering education must reach beyond the academic world and draw in industry. The real world experiences that engineering students must have to be effective come from industry and not the more research oriented university environment. This paper reviews what avenues are available to enrich and grow the university/industry relationship and in particular, this paper describes an approach successfully implemented in the U.S. of industry sponsored and driven, final year, interdisciplinary, year long, capstone projects.

PROFESSIONAL ACTIVITIES IN VIRTUAL LEARNING ENVIRONMENT: INTERDISCIPLINARY TRAINING CASE STUDY

V.S. Sheinbaum, P.V. Pyatibratov,
M.S. Khokhlova, D.V. Grishin, A.A.
Pel'menyeva
Gubkin Russian State University of Oil
and Gas (National Research University)

The technology of performing professional activities in virtual learning environment has been developed and is being successfully implemented at Gubkin Russian State University of Oil and Gas. The education is provided in the form of trainings for interdisciplinary groups of

students, which simulate real world project and production activities. The paper describes one of the training case studies.

POWERFUL INTERDISCIPLINARY ADULT EDUCATION FOR INDUSTRY: "COMBINING ANDRAGOGY AND PROJECT BASED LEARNING"

I.V. Pavlova, V.G. Ivanov
Kazan National Research Technological
University
P.A. Sanger
Purdue University, USA

In this rapidly changing world of technology and economic conditions, it is essential that practicing professionals continue to grow in their skills and knowledge in order to stay competitive and relevant in the industrial workplace. This paper describes an approach to adult education that combines the best techniques of andragogy with project-based learning taking advantage of the experience, maturity and wisdom of the adult learner. Well-known project based learning (PBL) exercises such as the Skyscraper Project [1] and the "Deep Dive" video [2] have been adapted and expanded to include andragogic approaches and capitalize on the knowledge and depth of maturity in these mature learners.

INTERDISCIPLINARY PROJECT MANAGEMENT IN NETWORKING COOPERATION: TRAINING STUDENTS OF BACHELOR'S DEGREE PROGRAMME (MACHINERY ENGINEERING)

M.A. Loschilova, M.S. Vaichuk
Urga Technological Institute, National
Research Tomsk Polytechnic University

The paper reveals the necessity for new open system of professional education to eliminate the gap between labor market demand and education services supplied. The authors suggest the ways for networking cooperation in training students of bachelor's degree in machinery engineering programme, which is based on the principles of openness and continuation.

SUMMARY

SUMMARY

TRAINING TEACHERS OF ENGINEERING ON THE BASIS OF INTERDISCIPLINARY APPROACH

V.V. Kondrat'ev, V.G. Ivanov
Kazan National Research Technological
University

The paper deals with one of the topical issues of today's engineering education, i.e. integrated interdisciplinary knowledge acquired by an engineer. Considering teachers of engineering training based on interdisciplinary approach, the authors analyze such notions as "interdisciplinarity" and "interdisciplinary approach". These notions are connected with changes in the system of university teachers training and continuing professional development, which are specified in the paper. The most important methodological principle to ensure the efficiency of teachers training system has been identified – the education system should be sensitive to the changes in science, technics and technologies, which, in turn, result in changes in engineer's and teacher's professional activities.

IMPROVED TEACHING OF MATHEMATICS AS AN IMPORTANT COMPONENT OF INTERDISCIPLINARY ENGINEERING EDUCATION

V.I. Shvetsov
Lobachevsky State University of Nizhni
Novgorod
S. Sosnovsky
German Center for Artificial Intelligence
(DFKI)

The paper considers the outcomes of the project "Modern Educational Technologies for Math Curricula in Engineering Education of Russia" (Tempus), implemented by the consortium of European and Russian higher educations institutions. Having analyzed the national and international experience in teaching mathematics, the authors suggest a new method to enhance math teaching thus improving the quality of engineering education. The method implies using the intelligent system of e-learning.

ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION FOR STUDENTS OF TECHNOLOGICAL UNIVERSITY BASED ON INTERDISCIPLINARY APPROACH

F.T. Shageeva, V.G. Ivanov
Kazan National Research Technological
University

The article describes the project of National Research University. It has been revealed that additional professional education based on the interdisciplinary approach enhances interdisciplinary competency of students, thus, increasing their competitiveness. Such a training requires not only application of universal education technologies, but also search for numerous alternative solutions.

IMPROVING TRAINING OF YOUNG SPECIALISTS FOR THE ENTERPRISES FOR ENGINEERING, REPAIR AND MOUNTING OF THE EQUIPMENT

R.G. Abdeev, E.R. Abdeev, E.V. Bakieva,
M.A. Lobanov
Bashkir State University

The article considers the implementation of network as a form of training in the higher school. It highlights the necessity of implementing this form of training students for engineering enterprises involved in repair and installation of equipment. The authors offer a model of interaction between engineering enterprises in the framework of network industry educational programs.

CROSS-CULTURAL INTERDISCIPLINARY STUDY OF LEARNING MOTIVATION OF ENGINEERING STUDENTS IN RUSSIA AND THE USA

P.A. Sanger
Purdue University, USA
I.M. Gorodetskaya, V.G. Ivanov
Kazan National Research Technological
University

The paper addresses cross-cultural analysis of the learning motivation of Russian and US students majoring in engineering. The study is carried out with the use of psychological and pedagogical

methodology. Empiric analysis has not revealed significant differences between the Russian and US groups, however some peculiarities in the hierarchy and structure of motivational sphere were found and should be taken into consideration in organizing international mobility programs.

TRAINING TEACHERS TO WORK ON INTERDISCIPLINARY FSA- AND TRIZ-BASED PROJECTS: EXPERIENCE AND PROSPECTS

V.V. Likholetov, B.V. Shmakov
South Ural State University (National research university)

The paper analyses the ways of improving the quality of engineering training in Russia. It proves the importance of using Russian experience in problem-solving and project-based learning as well as training teachers to work on interdisciplinary FSA- and TRIZ-based projects.

STUDENTS' SATISFACTION WITH QUALITY OF EDUCATION AS SYNERGY FACTOR

R.Z. Bogoudinova, V.G. Ivanov,
D.N. Mingazova, O.Yu. Khatsrinova
Kazan National Research Technological University

The article provides a method to evaluate the quality of educational process. The authors suggest evaluating the quality of education in terms of consumer's satisfaction, taking into consideration the ponderability coefficient of each quality indicator. The analysis has revealed the dependence between positive tendencies in classroom management and satisfaction level of students.

PROFESSIONAL IDENTITY AS A FACTOR OF PROFESSIONAL MOBILITY

M.G. Reznichenko, V.I. Stychkova
Samara National Research University

Professional mobility is an important factor of engineer's career development. The authors emphasize that developed

status of professional identity is a precondition for the professional mobility. The article provides the results of tests that revealed a negative trend of professional identity development. Contextual education approach is proposed as a solution to the existing problem.

SYNERGY OF INTERDISCIPLINARY TEACHING IN HUMANITIES

L.M. Bogatova
Kazan National Research Technological University

The paper deals with synergy effect resulted from interdisciplinary teaching in humanities. The author identifies homogeneous and heterogeneous synergies and pays special attention to interdisciplinary aspect of the humanities. The analysis of interaction between moral and law components of the education process if higher school reveals that the synergy effect has a profound social and cultural context related to formation of personality of a certain type.

INTERDISCIPLINARY CONNECTIONS IMPLEMENTED IN MORAL EDUCATION OF STUDENTS IN THE FRAME OF HUMANITIES PROVIDED BY HIGHER ENGINEERING SCHOOL

E.N. Tarasova
Kazan National Research Technological University

The paper discusses the results of the study devoted to moral education of students in the frame of humanities provided by higher engineering school. The aim and content of humanities in terms of moral education has been identified. The issues specific for interdisciplinary connections in the frame of humanities provided for engineering students. Educational potential of humanities in the development of moral quality of students is defined. The paper also provides a brief review of the theoretical model of moral education of engineering students, which incorporate teaching of humanities in higher technical school.

EFFECTS OF INTERDISCIPLINARY EDUCATION ON THE ENGINEERING COMPETENCE

A.V. Szarka
University of Debrecen

Interdisciplinarity is discussed as one of the effective tools to support enthusiasm of young generation for engineering; to increase motivation of engineering students; and to enhance the efficiency of collaboration between professionals from different fields. The paper describes the history of interdisciplinarity in engineering education, and dual education system that trains new graduates for real industrial environment of inter- and multidisciplinary activities.

AN INTERDISCIPLINARY APPROACH FOR ACQUIRING SOCIAL RESPONSIBILITY-RELATED COMPETENCE

J.J. Perez
Universitat Politecnica de Catalunya

Graduate students should exhibit hard competences – specific knowledge – in their field of study and, also soft or transversal competences that provide complementary abilities to use the former in any specific environment. Social responsibility is among the list of transversal competences. This competence provides graduates a guidance to develop their activities as professionals within a framework of sustainable development, in such a way that projects include considerations concerning environmental, social and economic dimensions. In the present work we revise the concept of social responsibility and propose a quality assurance procedure to assess and improve the level of competence achieved by graduates.

DEVELOPMENT OF ECO-FRIENDLY TECHNOLOGY OF COLLOIDAL DEPOSIT UTILIZATION IN PULP AND PAPER INDUSTRY

A.V. Bogdanov, A.S. Shatrova,
O.L. Kachor
Irkutsk National Research Technical University

Development of eco-friendly technology for intensive processing of sludge-lignin deposits, which is based on the best available utilization methods, is one of the urgent task to be addressed. The proposed technology to recover deposits in the storage pits of Baikalsk Pulp and Paper Mill on the basis of natural freezing allows reducing the costs and enhancing environmental safety of the project.

FORMING PROFESSIONAL COMPETENCE AMONG GRADUATES OF ENVIRONMENTAL ENGINEERING PROGRAMMS ON THE BASIS OF MULTIDISCIPLINARY APPROACH

A.E. Irismetov
Kazan National Research Technological University

Kazan National Research Technological University A.E. Irismetov

The article discusses new professional requirements for environmental engineers, who should ensure environmental protection in new socio-economic conditions. It also provides the concept of professional competence of the environmental engineer.

PROJECT MANAGERS: WHAT SHOULD THEY BE LIKE?

A.A. Dulzon
National Research Tomsk Polytechnic University

The article discusses working conditions and basic duties of project managers in comparison with those of line managers. It provides the main duties of project managers and basic requirements for their professional, communicative and

personal characteristics and competencies. It also discusses the issue of project manager salary.

DEPENDENCE OF INTERDISCIPLINARY PROJECT MANAGEMENT ON DIFFERENCE BETWEEN CORPORATE CULTURES

P.A. Podrezova, V.M. Kizeev
National Research Tomsk Polytechnic University

The article discusses the influence of corporate culture on a large interdisciplinary project organization. In particular, in the case where large organizations involved in a project, have a vertical linear structure and unique corporate culture. The article describes the project «The Opening of the research and educational center «Modern manufacturing technologies» as an example.

LEADERSHIP AND CORPORATE CULTURE, THEIR IMPACT ON COMPANY GROWTH

M.S. Vaychuk
National Research Tomsk Polytechnic University

The term “values” is no longer used only in a political context. The intangible factors become the key of stability and a driver of development. In this regard, the article provides the correlation of corporate culture development and the presence of a strong leader in a company with dynamics of companies' profitability ratios.

SUMMARY

РЕЕСТР ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, АККРЕДИТОВАННЫХ АИОР

Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России около 20 лет работает над созданием и развитием системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологии в России.

АИОР является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных образовательных программ, таких как Международный Инженерный Альянс (International Engineering Alliance), Вашингтонское соглашение (Washington Accord), Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE). АИОР – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE label.

Профессионально-общественная аккредитация инженерных образовательных программ, проводимая АИОР, признана в большинстве развитых стран мира и является международной.

По результатам на 01.06.2016 процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли 424 образовательные программы (первого и второго цикла) 67 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE label присвоен 343 программе. Кроме того, аккредитовано 3 образовательных программы среднего профессионального образования 3 российских техникумов. Списки аккредитованных АИОР программ регулярно направляются в Рособрнадзор и аккредитационным организациям стран-участниц Вашингтонского соглашения и ENAEE.

Наличие у вуза образовательных программ, имеющих международную аккредитацию, способствует укреплению престижа вуза в России и в мире, привлечению российских и иностранных студентов, расширению академической мобильности студентов, разработке совместных с зарубежными университетами образовательных программ, дает возможность выпускникам вуза претендовать на получение статуса профессионального инженера в международных регистрах APES, FEANI.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру профессионально-общественной аккредитации в АИОР, приводится далее.

Реестр образовательных программ,
аккредитованных АИОР, Российская Федерация (на 01.06.2016)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова					
1.	100400	ДС	Электроснабжение	АИОР	1997-2002
2.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1997-2002
3.	120500	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР	1997-2002
4.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР	2003-2008
5.	151900 (15.03.05)	Б	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Белгородский государственный национальный исследовательский университет					
1.	210400	Б	Телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	210406	ДС	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
3.	210602	ДС	Нanomатериалы	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
4.	120700	Б	Кадастр объектов недвижимости	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	120700	М	Кадастр и мониторинг земель	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	130101	ДС	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
7.	210700	Б	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	150100	М	Материаловедение и технологии материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова					
1.	08.04.01 (270800.68)	М	Наносистемы в строительном материаловедении	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых					
1.	151900	Б	Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
3.	200400	М	Лазерные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Дагестанский государственный университет					
1.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2013-2018
2.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2013-2018
Забайкальский государственный университет					
1.	21.05.04 (130400.65)	ДС	Открытые горные работы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	08.05.01 (271101.65)	ДС	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина (ИГЭУ)					
1.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
2.	210106	ДС	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске					
1.	27.03.04	Б	Управление и информатика в технических системах	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	23.03.03	Б	Автомобильный сервис	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Иркутский национальный исследовательский технический университет					
1.	130100	ДС	Самолето- и вертолетостроение	АИОР	2004-2009
2.	250400	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР	2004-2009
3.	140400	М	Оптимизация развивающихся систем электроснабжения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	140400	М	Энергоэффективность, энергоаудит и управление энергохозяйством	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	190700	М	Логистический менеджмент и безопасность движения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	280700	М	Экологическая безопасность	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	280700	М	Утилизация и переработка отходов производства и потребления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	15.04.01	М	Технология, оборудование и система качества в сварочном производстве	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	15.04.02	М	Пищевая инженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	20.04.01	М	Пожарная безопасность	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	20.04.01	М	Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и аварийными рисками	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева					
1.	150600	Б	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	160100	Б	Авиа- и ракетостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Казанский национальный исследовательский технологический университет					
1.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР	2004-2009
2.	240100	М	Химическая инженерия для инновационного предпринимательства	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	28.04.02	М	Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности					
1.	240700	Б	Пищевая биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Красноярский государственный технический университет					
1.	200700	ДС	Радиотехника	АИОР	1997-2002
2.	220100	ДС	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР	1997-2002
3.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2003-2008
Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2005-2010
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2005-2010
Кубанский государственный технологический университет					
1.	260100	Б	Технология броидильных производств и виноделие	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	260100	Б	Технология хлебопродуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	260100	Б	Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова					
1.	150400	Б	Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	150400	М	Прокатное производство	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	27.04.01	М	Испытание и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	22.04.02	М	Метизное производство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	11.04.04	М	Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	03.04.02	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва (МГУ имени Н.П. Огарёва)					
1.	151900	Б	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	210100	Б	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	11.04.04	М	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Московский государственный технологический университет «Станкин»					
1.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1993-1998
2.	120200	ДС	Металлорежущие станки и инструменты	АИОР	1993-1998
3.	120400	ДС	Машины и технология обработки металла под давлением	АИОР	1993-1998
4.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1993-1998
5.	210300	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	1993-1998
6.	220300	ДС	Системы автоматизированного производства	АИОР	1993-1998
Московский государственный горный университет					
1.	090400	ДС	Шахтное подземное строительство	АИОР	1996-2001
2.	090500	ДС	Открытые горные работы	АИОР	1996-2001
3.	130408	ДС	Шахтное и подземное строительство	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
Московский государственный университет прикладной биотехнологии					
1.	070200	ДС	Техника и физика низких температур	АИОР	1996-2001
2.	170600	ДС	Машины и аппараты пищевых производств	АИОР	1996-2001
3.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1996-2001
4.	250600	ДС	Технология переработки пластмасс и эластомеров	АИОР	1996-2001
5.	270900	ДС	Технология мяса и мясных продуктов	АИОР	1996-2001
6.	271100	ДС	Технология молока и молочных продуктов	АИОР	1996-2001
Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики					
1.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2004-2009
2.	220402	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	2005-2010
3.	200203	ДС	Опико-электронные приборы и системы	АИОР	2005-2010
4.	220401	ДС	Мехатроника	АИОР	2005-2010
5.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР	2005-2010
6.	230105	ДС	Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем	АИОР	2005-2010
7.	230201	ДС	Информационные системы и технологии	АИОР	2005-2010
8.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
9.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
10.	200200	Б	Оптехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	210300	Б	Радиотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
12.	211000	М	Обеспечение качества электронных средств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
13.	210100	М	Измерительные информационные технологии и системы	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»					
1.	11.04.04	М	Инжиниринг в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	11.04.04	М	Измерительные технологии nanoиндустрии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	09.03.01	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	09.04.01	М	Компьютерные системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	01.03.04	Б	Прикладная математика	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
6.	01.04.04	М	Системы управления и обработки информации в инженерии	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Национальный исследовательский университет «МИЭТ»					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
Национальный исследовательский университет «Московский энергетический университет»					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140602	ДС	Электрические и электронные аппараты	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
4.	140609	ДС	Электрооборудование летательных аппаратов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
5.	140611	ДС	Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
6.	140403	ДС	Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
«МАТИ» – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского					
1.	190300	ДС	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы	АИОР	1996-2001
2.	110400	ДС	Литейное производство черных и цветных металлов	АИОР	1996-2001
3.	110500	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	1996-2001
4.	110700	ДС	Металлургия сварочного производства	АИОР	1996-2001
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»					
1.	150101	ДС	Металлургия черных металлов	АИОР	2004-2009
2.	150105	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	2004-2009
3.	150601	ДС	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР	2004-2009
4.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5.	150400	Б	Металловедение цветных, редких и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6.	150400	Б	Функциональные материалы и покрытия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
7.	150400	Б	Обработка металлов давлением	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8.	150100	Б	Материаловедение и технологии функциональных материалов нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
9.	011200	Б	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
10.	210100	Б	Полупроводниковые приборы микро- и нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
11.	210100	Б	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
12.	210100	Б	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
13.	220700	Б	Автоматизированные системы в производственной сфере	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
14.	230100	Б	Автоматизированные системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
15.	150400	Б	Металлургия цветных, редких и благородных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
16.	151000	Б	Металлургические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
17.	150400	М	Металловедение цветных и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	011200	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	011200	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	210100	М	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	210100	М	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Национальный исследовательский университет «Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»					
1.	010300	Б	Инженерия программного обеспечения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	010300	Б	Фундаментальная информатика и информационные технологии (с преподаванием на английском языке)	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	010300	М	Инженерия программного обеспечения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Национальный исследовательский Томский государственный университет					
1.	12.04.03	М	Приборы и устройства нанопотоники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Национальный исследовательский Томский политехнический университет					
1.	071600	ДС	Техника и физика высоких напряжений	АИОР	1996-2001
2.	080200	ДС	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	АИОР	1996-2001
3.	180100	ДС	Электромеханика	АИОР	1996-2001
4.	200400	ДС	Промышленная электроника	АИОР	1996-2001
5.	210400	ДС	Прикладная математика	АИОР	1996-2001
6.	250900	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР	1999-2004
7.	250800	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР	2000-2005
8.	070500	ДС	Ядерные реакторы и энергетические установки	АИОР	2000-2005
9.	220100	ДС	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2000-2005
10.	100500	ДС	Тепловые электрические станции	АИОР	2000-2005
11.	101300	ДС	Котло- и реакторостроение	АИОР	2000-2005
12.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
13.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР	2003-2008
14.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2004-2009
15.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2004-2009
16.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2009
17.	020804	ДС	Геоэкология	АИОР	2004-2009
18.	130100	Б	Геология и разведка полезных ископаемых	АИОР	2005-2010
19.	200106	ДС	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
20.	200203	ДС	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
21.	240304	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
22.	240901	ДС	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
23.	140200	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
24.	150917	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
25.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
26.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
27.	140200	М	Техника и физика высоких напряжений	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
28.	130100	М	Формирование ресурсов и состава подземных вод	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
29.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
30.	220301	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)	АИОР EUR-ACE® WA	2011-2016
31.	210100	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
32.	140200	М	Управление режимами электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
33.	140400	М	Электроприводы и системы управления электроприводов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
34.	200100	М	Системы ориентации, стабилизации и навигации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
35.	130500	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
36.	130500	М	Геолого-физические проблемы освоения месторождений нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
37.	140801	ДС	Электроника и автоматика физических установок	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017 2012-2017
38.	240501	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017 2012-2017
39.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017 2012-2017
40.	200100	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
41.	200100	Б	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
42.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
43.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
44.	200100	М	Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
45.	201000	Б	Биотехнические и медицинские аппараты и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
46.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
47.	240100	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
48.	240100	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
49.	240100	Б	Технология и переработка полимеров	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
50.	240100	Б	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
51.	240100	М	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
52.	150100	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
53.	200400	Б	Опτικο-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
54.	022000	Б	Геоэкология	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
55.	140400	Б	Электропривод и автоматика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
56.	140400	Б	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
57.	221400	Б	Управление качеством в производственно-технологических системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
58.	150100	Б	Наноструктурные материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
59.	150100	Б	Материаловедение и технологии материалов в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
60.	150100	М	Производство изделий из наноструктурных материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
61.	150100	М	Компьютерное моделирование получения, переработки и обработки материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
62.	130101	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
63.	12.04.02	М	Светотехника и источники света	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
64.	12.04.02	М	Фотонные технологии и материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
65.	15.04.01	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
66.	19.03.01	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
67.	12.04.04	М	Медико-биологические аппараты, системы и комплексы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
68.	15.03.01	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
69.	21.05.03	ДС	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
70.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
71.	11.04.04	М	Электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
72.	27.04.01	М	Компьютеризация измерений и контроля	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Новосибирский государственный технический университет					
1.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
2.	16.04.01	М	Лазерные системы в науке и технике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	22.04.01	М	Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	28.04.01	М	Материалы микро- и наносистемной техники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Пензенский государственный университет					
1.	11.04.04	М	Электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	27.04.01	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Пермский национальный исследовательский политехнический университет					
1.	150700	М	Лучевые технологии в сварке	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	270800	М	Подземное и городское строительство	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	27.04.04 (220400.68)	М	Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Петрозаводский государственный университет					
1.	210100	М	Физическое материаловедение в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Поволжский государственный технологический университет					
1.	15.03.01 (150700)	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	11.03.02 (210700)	Б	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Российский университет дружбы народов					
1.	270100	М	Теория и проектирование зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	270100	М	Речные и подземные гидротехнические сооружения	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	270100	М	Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
4.	141100	М	Двигатели внутреннего сгорания	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
5.	141100	М	Паро- и газотурбинные установки и двигатели	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
6.	151900	М	Технология автоматизированного машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	220400	М	Интеллектуализация и оптимизация процессов управления	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (Национальный исследовательский университет)					
1.	160301	ДС	Авиационные двигатели и энергетические установки	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
2.	160802	ДС	Космические летательные аппараты и разгонные блоки	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
3.	24.05.01	ДС	Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2013
4.	24.04.07	М	Самолето- и вертолетостроение	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	12.04.04	М	Биотехнические системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	01.04.02	М	Высокопроизводительные и распределенные системы обработки информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет					
1.	010800	М	Механика деформируемого твердого тела	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	210700	М	Защищенные телекоммуникационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	210100	М	Микро- и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	223200	М	Физика структур пониженной размерности	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	151900	М	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	140100	М	Технология производства электрической и тепловой энергии	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	220100	М	Системный анализ и управление	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	270800	М	Инженерные системы зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	270800	М	Организация и управление инвестиционно-строительными проектами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)					
1.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР	2003-2008
2.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
4.	200300	Б	Биомедицинская инженерия	АИОР	2003-2008
5.	210400	Б	Радиоэлектронные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	210400	Б	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	210400	Б	Аудиовизуальная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	210100	Б	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	200100	Б	Информационно-измерительная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
10.	200100	Б	Лазерные измерительные и навигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
11.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
12.	231000	М	Разработка распределенных программных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
13.	010400	М	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
14.	220451	М	Автоматизация и управление производственными комплексами и подвижными объектами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
15.	220452	М	Автоматизированные системы управления морскими транспортными средствами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
16.	220453	М	Корабельные системы информации и управления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
17.	140452	М	Автоматизированные электромеханические комплексы и системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	230161	М	Микросистемные компьютерные технологии: системы на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	230162	М	Распределенные интеллектуальные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	230151	М	Компьютерные технологии инжиниринга	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	201051	М	Биотехнические системы и технологии в протезировании и реабилитации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
22.	201053	М	Информационные системы и технологии в лечебных учреждениях	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
23.	210153	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
24.	210176	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
25.	210152	М	Микроволновая и телекоммуникационная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
26.	211006	Б	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
27.	211008	Б	Информационные технологии проектирования СВЧ устройств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
28.	11.04.04	М	Нанoeлектроника и фотоника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
29.	11.04.01	М	Локация объектов и сред	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
30.	11.04.01	М	Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
31.	11.04.01	М	Инфокоммуникационные технологии анализа и обработки пространственной информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
32.	13.04.02	М	Электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
33.	12.04.01	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
34.	12.04.01	М	Лазерные измерительные технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
35.	12.04.01	М	Адаптивные измерительные системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
36.	27.04.02	М	Интегрированные системы управления качеством	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
37.	11.04.04	М	Солнечная гетероструктурная фотоэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
38.	28.04.01	М	Нано- и микросистемная техника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
39.	09.04.02	М	Распределенные вычислительные комплексы систем реального времени	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
40.	27.04.04	М	Управление и информационные технологии в технических системах	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики					
1.	27.04.03	М	Интеллектуальные системы управления техническими процессами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	09.04.01	М	Проектирование встроенных вычислительных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	09.04.02	М	Автоматизация и управление в образовательных системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	09.04.03	М	Комплексная автоматизация предприятий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	24.04.01	М	Контроль качества изделий ракетно-космических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	12.04.02	М	Прикладная оптика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	16.04.01	М	Интегрированные анализаторные комплексы и информационные технологии предприятий ТЭК	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	19.04.03	М	Биотехнология продуктов лечебного, специального и профилактического питания	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	12.04.01	М	Методы диагностики и анализа в бионанотехнологиях	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	12.04.01	М	Приборы исследования и модификации материалов на микро- и наноразмерном уровне	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	12.04.03	М	Метаматериалы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	12.04.03	М	Наноматериалы и нанотехнологии фотоники и оптоинформатики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	12.04.03	М	Оптика наноструктур	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Саяно-Шушенский филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (Саяно-Шушенский филиал СФУ)					
1.	08.03.01	Б	Гидротехническое строительство	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Северо-Кавказский федеральный университет					
1.	140400	Б	Электроэнергетические системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	090900	Б	Организация и технология защиты информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	090303	ДС	Защищенные автоматизированные системы управления	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	131000	М	Управление разработкой нефтяных месторождений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	140400	М	Мониторинг и управление режимами электрических сетей на базе интеллектуальных информационно-измерительных систем и технологий	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	21.05.02	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
8.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	23.04.03	М	Техническая эксплуатация автомобилей	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
11.	09.04.03	М	Управление знаниями	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	10.04.01	М	Комплексная защита объектов информатизации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	11.03.02	Б	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва					
1.	220100	Б	Системный анализ и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	11.04.04	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	11.04.02	М	Телекоммуникационные системы и устройства связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	11.04.02	М	Спутниковые системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Сибирский федеральный университет					
1.	210200	М	Микроволновая техника и антенны	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	230100	М	Высокопроизводительные вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	09.03.02	Б	Информационные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	09.03.04	Б	Программная инженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	15.03.04	Б	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»					
1.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2015
Таганрогский технологический институт Южного федерального университета					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
6.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Тамбовский государственный технический университет					
1.	210201	ДС	Проектирование и технология радио-электронных средств	АИОР	2006-2011
2.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР	2006-2011
Тольяттинский государственный университет					
1.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
2.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
3.	151002	ДС	Металлообрабатывающие станки и комплексы	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
4.	22.04.01	М	Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
6.	20.04.01	М	Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасностью	АИОР EUR-ACE®	2016-2021

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
7.	15.04.05	М	Технология автоматизированного машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
8.	13.04.02	М	Режимы работы электрических источников питания, подстанций, сетей и систем	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	222000	Б	Инноватика	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Трехгорный технологический институт					
1.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2007
Тюменский государственный нефтегазовый университет					
1.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР	2006-2011
2.	130503	ДС	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	АИОР	2006-2011
3.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2006-2011
4.	190601	ДС	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР WA	2007-2012 2012
5.	190603	ДС	Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)	АИОР WA	2007-2012 2012
6.	190701	ДС	Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт)	АИОР WA	2007-2012 2012
7.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
8.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
9.	190205	ДС	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
10.	240401	ДС	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
11.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
12.	240801	ДС	Машины и аппараты химических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
13.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
14.	280102	ДС	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
15.	120302	ДС	Земельный кадастр	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет					
1.	270800	Б	Водоснабжение и водоотведение	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	270800	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	280700	Б	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Уральский государственный лесотехнический университет					
1.	270205	ДС	Автомобильные дороги и аэродромы	АИОР	2006-2011
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина					
1.	240302	ДС	Технология электрохимических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
2.	210100	М	Материалы микро- и микроэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
3.	221700	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	22.04.01	М	Материаловедение, технологии получения и обработки металлических материалов со специальными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	22.04.01	М	Материаловедение, технологии получения и обработки цветных сплавов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии материалов в атомной энергетике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Уфимский государственный авиационный технический университет					
1.	280200	Б	Защита окружающей среды	АИОР	2005-2010
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2005-2010
3.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР	2005-2010
4.	280200	М	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
Уфимский государственный нефтяной технический университет					
1.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
2.	130603	ДС	Оборудование нефтегазопереработки	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
3.	150400	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
4.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
5.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
6.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
7.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
8.	551830	М	Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
9.	551831	М	Надежность технологических систем оборудования	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
10.	550809	М	Химическая технология топлива и газа	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	270100	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12.	550109	М	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
13.	131000	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
14.	151000	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
15.	241000	Б	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
16.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
17.	140400	Б	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
18.	18.03.01	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
19.	18.04.01	М	Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
20.	19.04.01	М	Промышленная биотехнология и биоинженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Юго-Западный государственный университет					
1.	28.04.01	М	Нанотехнологии и микросистемная техника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Казахстан (на 01.06.2016)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева					
1.	050703	Б	Информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	050901	Б	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
4.	6N0702	М	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5.	6N0732	М	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6.	6N0901	М	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Инновационный Евразийский Университет					
1.	050701	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева					
1.	050704	Б	Вычислительная техника и программное обеспечение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050711	Б	Геодезия и картография	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050723	Б	Техническая физика	АИОР EUR-ACE®	2010-2013
6.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
7.	050716	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8.	050719	Б	Радиотехника, электроника и телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
9.	050720	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
10.	050721	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
11.	050722	Б	Полиграфия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12.	050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
13.	050729	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
14.	050731	Б	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
15.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Карагандинский государственный технический университет					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050707	Б	Горное дело	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	050709	Б	Металлургия	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
4.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Костанайский инженерно-педагогический университет					
1.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима					
1.	050727	Б	Технология продовольственных продуктов	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Кыргызская Республика (на 01.06.2016)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова					
1.	690300	Б	Сети связи и системы коммутаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры имени Н. Исанова					
1.	750500	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Таджикистан (на 01.06.2016)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими					
1.	700201	Б	Проектирование зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	430101	М	Электрические станции	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Узбекистан (на 01.06.2016)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Ташкентский государственный технический университет					
1.	5310800	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ среднего
профессионального образования, аккредитованных АИОР
(на 01.06.2016)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Томский политехнический техникум					
1.	131003	Т	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2014-2019
Томский индустриальный техникум					
1.	140448	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2014-2019
Томский техникум информационных технологий					
1.	230115	Т	Программирование в компьютерных системах	АИОР	2014-2019

Реавторизация АИОР на присвоение Европейского знака качества «EUR-ACE Label»

23 июня 2015 года в Стамбуле прошла сессия Административного Совета ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education, Европейская сеть по аккредитации в области инженерного образования), на которой Ассоциация инженерного образования России **авторизована** на право присвоения Европейского знака качества «EUR-ACE Bachelor Label» аккредитованным инженерным программам 1 цикла подготовки (бакалавриат) и «EUR-ACE Master Label» аккредитованным инженерным программам 2 цикла подготовки (специалитет, магистратура) **до 31 декабря 2019 г.** (<http://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2012/01/overview-WEB-of-all-authorizations-granted4.pdf>)

Всего на право выдачи EUR-ACE label авторизовано **13 национальных агентств** (<http://www.enaee.eu/what-is-eur-ace-label/list-of-current-authorised-agencies>).

1. **Германия** – ASIIN – Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften, und der Mathematik e.V. – www.asiin.de
2. **Франция** – CTI – Commission des Titres d'Ingénieur – www.cti-commission.fr
3. **Великобритания** – Engineering Council – www.engc.org.uk
4. **Ирландия** – Engineers Ireland – www.engineersireland.ie
5. **Португалия** – Ordem dos Engenheiros – www.ordemengenheiros.pt
6. **Россия** – AEER – Association for Engineering Education of Russia – www.aeer.ru
7. **Турция** – MDEK – Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs – www.mudek.org.tr
8. **Румыния** – ARACIS – The Romanian Agency for Quality Assurance in Higher Education – www.aracis.ro
9. **Италия** – QUACING – Agenzia per la Certificazione di Qualità e l'Accreditamento EUR-ACE dei Corsi di Studio in Ingegneria – www.quacing.it
10. **Польша** – KAUT – Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych – www.kaut.agh.edu.pl
11. **Швейцария** – AAQ – Schweizerische Agentur für Akkreditierung und Qualitätssicherung – www.aaq.ch
12. **Испания** – ANECA – National Agency for Quality Assessment and Accreditation of Spain – www.aneca.es (in conjunction with IIE – Instituto de la Ingeniería de España, www.iies.es)
13. **Финляндия** – FINEEC – Korkeakoulujen arviointineuvosto KKA – <http://karvi.fi/en/>



AEER

Association for Engineering Education of Russia

is re-authorized

from 31 June 2015
to 31 December 2019

to award the EUR-ACE® Label to accredited
Bachelor and Master level engineering programmes

Brussels, 23 June 2015

EUR-ACE label awards: Authorization Period

Status: 23 June 2015

Country	Agency	First Cycle	From	Until	Second Cycle	From	Until
DE	ASIIN	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
FR	CTI				X	Nov 2008	31 Dec 2019
IE	EI	X	Nov 2008	31 Dec 2018	X Honors Bachelor	Nov 2010	31 Dec 2018
					X Master SC	Sept 2012	31 Dec 2018
PT	OE	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Jan 2009	31 Dec 2018
RU	AEER	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
TR	MÜDEK	X	Jan 2009	31 Dec 2018			
UK	EngC	X	Nov 2008	31 Dec 2016	X	Nov 2008	31 Dec 2016
RO	ARACIS	X	Sept 2012	31 Dec 2017			
IT	QUACING	X	Sept 2012	31 Dec 2015	X	Sept 2012	31 Dec 2015
PL	KAUT	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Sept 2015	31 Dec 2018
ES	ANECA (w/IIE)	X	June 2014	31 Dec 2018	X	June 2014	31 Dec 2018
FI	FINEEC	4Y Bachelor	June 2014	31 Dec 2018			
CH	OAQ	X	June 2014	31 Dec 2018	X	June 2014	31 Dec 2018

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Ответственные за выпуск:

С.В. Рожкова

Адрес редакции:

Россия, 119454, г. Москва

проспект Вернадского 78, строение 7

Тел./факс: (499) 7395928

E-mail: aeer@list.ru

Электронная версия журнала:

www.aeer.ru

© Ассоциация инженерного
образования России, 2016

Отпечатано в типографии:

ООО ПЦ "Копир"

г. Новосибирск, 2016

Тираж 300 экз.