

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

# ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



ISSN-2588-0306

## 23'2018



**Главный редактор**

**Ю.П. Похолков**

президент Ассоциации инженерного образования России, руководитель учебно-научного центра "Организация и технологии высшего профессионального образования, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, профессор

**Редакционная коллегия**

**А.А. Громов**

профессор кафедры цветных металлов и золота, Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

**Ж.К. Куадраду**

про-президент Политехнического университета Порту, профессор

**С.-В. Ли**

профессор Школы машиностроения, университет Ульсан

**Б. Лиу**

профессор Шеньянской национальной лаборатории материаловедения, Институт материаловедения Китайской академии наук

**Г.А. Месяц**

член Президиума РАН, директор Физического института имени П.Н. Лебедева РАН (Москва), действительный член РАН

**Х.Х. Перес**

проректор по международной деятельности Технического университета Каталонии, профессор

**С.Г. Псахье**

директор Института физики прочности и материаловедения СО РАН, профессор отделения материаловедения, Национальный исследовательский Томский политехнический университет, член-корреспондент РАН

**Ф.А. Сангер**

профессор Политехнического института Пердью, университет Пердью

**А.С. Сигов**

президент Московского технологического университета (МИРЭА), член-корреспондент РАН

**О.Л. Хасанов**

директор Научно-образовательного инновационного центра «Нanomатериалы и нанотехнологии», Национальный исследовательский Томский политехнический университет, профессор

**Редакция****Отв. секретарь**  
**С.В. Рожкова**

профессор Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета

**Редакционный совет****Председатель****В.М. Приходько**

президент Российского мониторингового комитета IGIP, член-корреспондент РАН

**С.И. Герасимов**

профессор Сибирского государственного университета путей сообщения

**Ю.С. Карабасов**

президент Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», профессор

**Н.В. Пустовой**

президент Новосибирского государственного технического университета, профессор

**С.В. Серебрянников**

член Межведомственного совета по премиям Правительства РФ в области образования, действительный член и член Президиума Академии электротехнических наук РФ

**И.Б. Фёдоров**

президент Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана (Национального исследовательского университета), академик РАН

**М.П. Фёдоров**

научный руководитель программы НИУ Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, профессор, 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!**

Вызовы, которые посылает современный мир, мировая и отечественная социальная, политическая и экономическая среда постоянно посылают вызовы высшей инженерной школе. Попытки отвечать на эти вызовы формируют соответствующие тренды в развитии инженерного образования, следование которым часто определяет его качество и успешность.

Короткая вступительная статья, безусловно, не претендует на обстоятельный анализ процессов, происходящих вовне и внутри системы инженерного образования, однако она может позволить обозначить главные вызовы системе, назвать основные возникающие тренды изменений системы в ответ на эти вызовы, и, может быть, субъективно оценить плюсы и минусы реализации хотя бы некоторых из них.

К наиболее острым, понятным и отчетливо сегодня проявляющимся вызовам относятся:

1. Отставание в конкуренции на мировых рынках образовательных услуг, научной продукции и инженерных разработок.

2. Повышение требований к эффективности работы вузов и качеству подготовки выпускников и образования со стороны разного рода стейкхолдеров (студенты, бизнес, общество, государство и др.).

3. Кризисы и санкции.

4. Снижение уровня государственного финансирования.

5. Снижение престижа инженерной профессии.

6. Неадекватность уровня среднего образования требованиям к обучению в вузе и другие.

В ответ на эти вызовы в системе высшего образования сформировался ряд устойчивых трендов развития, среди которых в сравнительно недавнем прошлом мы наблюдали:

- фундаментализацию;
- гуманизацию и гуманитаризацию;
- интернационализацию;
- междисциплинарность.

Сегодня на авансцене появились такие тренды, как:

- практико- и проблемно-ориентированность;
- проектно-организованность;
- цифровизация;
- следование принципам устойчивого развития и циркулярной экономики.

Следует отметить, что отставание в ответах на вызовы всей системы инженерной высшей школы привело и приводит к возникновению системы корпоративных университетов, обеспечивающих необходимыми специалистами крупные корпорации и вертикально-интегрированные компании.

Тем не менее, профессиональное инженерно-образовательное сообщество, являющееся и объектом, и субъектом процессов в инженерном образовании, находится в постоянном поиске эффективных ответов на эти вызовы, используя для этого все возможные средства и инструменты.

Говоря о российской высшей инженерной школе нельзя не отметить замечательные традиции, которые, по существу, являлись и являются хорошей основой для формирования адекватных ответов на любые вызовы в любые времена. В частности, это:

- единство научного и образовательного процессов;
- высокий уровень фундаментальной подготовки будущих инженеров;
- основательная подготовка обучающихся к практической инженерной деятельности;
- высокий уровень требований к выпускникам инженерных образовательных программ.



Эти традиции были сформированы в ведущих инженерных школах России, МГТУ имени Н.Э. Баумана, Санкт-Петербургском политехническом университете Петра Великого, Томском политехническом университете и в ряде других российских университетов.

К сожалению, отклонение и уход от этих фундаментальных традиций, и неспособность формировать новые традиции существенно ограничивают возможности вузов отвечать на вызовы внешней и внутренней среды.

Итак, об основных вызовах. Остановимся только на двух первых.

### **1. Отставание в конкуренции на мировых рынках образовательных услуг, научной продукции и инженерных работ.**

К сожалению, российское инженерное образование, не является наиболее привлекательным и эффективным в мировом пространстве.

Об этом косвенно говорят цифры, характеризующие российскую долю мирового рынка образовательных услуг (не более 2,5%) и долю машин, оборудования и технологий в структуре российского экспорта (не выше 3,5%).

В конечном итоге, место России в международной системе разделения труда пока определяет не система инженерного образования. Судя по задачам, поставленным еще несколько лет назад Президентом РФ по созданию условий для новой индустриализации страны, к этому моменту должны были бы появиться инженеры, способные создавать продукцию инженерной деятельности, достойно представляющую нашу страну на мировых рынках. К сожалению, это и сегодня остается вызовом для системы инженерного образования. Конкурсы на места, выделенные для иностранных студентов в российских инженерных вузах, не свидетельствуют о высоком уровне популярности российского инженерного образования.

В то же время, следование современным трендам развития инженерного образования (междисциплинарность, практико- и проблемно-ориентированность, проектно-организованность, цифровизация, следование принципам устойчивого развития и циркулярной экономики) позволяет исправить эту ситуацию. Управляя содержанием образования и образовательными технологиями, на мировой рынок образовательных услуг могут быть представлены конкурентоспособные, привлекательные программы, позволяющие готовить специалистов в области техники и технологии, способных разрабатывать стартапы, создавать конкурентоспособный инженерный продукт. В конечном итоге, это может не только повысить российскую долю мирового рынка образовательных услуг, но и привести к появлению, наконец, российских брендов гражданской потребительской продукции и технологий.

### **2. Повышение требований к эффективности работы вузов и качеству подготовки выпускников и образования со стороны разного рода стейкхолдеров (студенты, бизнес, общество, государство и др.)**

Отвечая на этот вызов сегодня отечественная высшая школа «бросилась» в объятья рейтингов, мировых, международных региональных, отечественных... институциональных и предметных. Победа в этих рейтингах позволяет привлечь к себе внимание любого стейкхолдера, а, следовательно, и привлечь ресурсы. При этом, как правило, внимание в рейтингах смещено в сторону результатов научных исследований, а не качества подготовки специалистов. Последнее привело к тому, что в эффективных контрактах сотрудников результаты их работы по обеспечению качества подготовки будущих специалистов, уровня сформированности компетенций выпускников инженерных программ, оцениваются значительно ниже (а иногда и вообще не оцениваются)

по сравнению с результатами научной деятельности. Естественно, научно-педагогический персонал сосредотачивается на публикации научных статей. Это теперь заметно не только преподавателям, но и студентам, что не вдохновляет их на подвиги в учебной деятельности.

С другой стороны, обеспечение высокого уровня качества образования будущих инженеров требует высокой «производственной» квалификации профессорско-преподавательского состава. Преподаватель, успешно занимающийся научной работой, безусловно, может научить этому «ремеслу» студента, то обучить его деятельности инженера он едва ли способен, если он сам не обладает этими компетенциями. В лучшем случае он может подготовить его к ней. Принцип, «научить можно только тому, что умеешь сам» здесь тоже работает. Конечно, в этом случае речь идет скорее о преподавателях профильных дисциплин, хотя и преподавателям «абстрактных» дисциплин производственные компетенции не помешали бы, позволяя снизить уровень абстрактности и показывая связь фундаментальных процессов и законов с конкретной специальностью. Это могло бы существенно повысить мотивацию студентов к обучению по выбранной специальности.

Разумеется, ответ на этот вызов лежит в сфере совершенствования управлением как всей системой образования, так и отдельным высшим учебным заведением.

Возможно, что здесь есть место и формированию, и закреплению новой традиции высшего инженерного образования – высокому уровню «производственной» квалификации профессорско-преподавательского состава и профессионализма университетских менеджеров.

Наш журнал «Инженерное образование», а также различного рода, характера и формы семинары, конференции, круглые столы, общественные и Парламентские слушания, которые организует, или в которых принимает участие Ассоциация Инженерного Образования России, представляют собой инструменты, позволяющие находить и рекомендовать к внедрению наиболее эффективные пути модернизации инженерного образования России. Предложенный читателям номер журнала содержит информацию, позволяющую не только по-новому взглянуть на процессы и явления в современном российском инженерном образовании, но и предпринять конкретные шаги по повышению его качества.

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

## Содержание

<i>От редактора</i>	5	От «Технопарк в школе» к «Школе-технопарк».	
<b>ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ</b>		Второй год реализации проекта <i>В.М. Кутузов, В.Н. Шелудько, А.А. Минина, С.Т. Сидоренко</i>	71
Задачи высшей школы в становлении и развитии системы независимой оценки инженерных квалификаций применительно к ТЭК		Образовательная модель проектно- ориентированной подготовки молодых специалистов инженерно-технических направлений в концепции индустрия 4.0 <i>Н.Ю. Логинов, Д.Г. Левашкин, А.А. Козлов, В.А. Гуляев</i>	77
<i>В.С. Шейнбаум</i>	10	<b>ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b>	
Профессионализм и (или) культура: сравнительный анализ миссий отечественных и зарубежных вузов		О применении процессного подхода при проектировании содержания учебных курсов <i>Л.Н. Горина, В.А. Филимонов, Т.Ю. Фрезе</i>	83
<i>И.Н. Емельянова</i>	22	Практические аспекты преподавания дисциплины «Прикладная математика» <i>К.Ю. Тархов</i>	92
Проектирование основных образовательных программ для учреждений высшего образования		Сравнительный анализ различных методов оценивания результатов обучения <i>Е.А. Ерохина, Д.В. Хруслова</i>	97
<i>М.Р. Зиганшина, С.А. Карандашов, В.А. Мендельсон</i>	29	Электронный курс как средство повышения уровня знаний студентов по математике в техническом вузе <i>О.В. Янушик, Е.Г. Пахомова, В.А. Далингер</i>	104
Проектирование профессионального обучения инженеров в контексте компетентностного подхода <i>С.Е. Цветкова, И.А. Малинина</i>	33	Использование современных технологий управления в инженерном образовании с целью повышения его качества <i>А.А. Шепелев, Е.А. Шепелева</i>	112
О системно-философском и инструментальном базисе элитной подготовки будущих инженеров <i>В.В. Лихолетов, Е.В. Годлевская</i>	45	Подготовка бакалавров к междисциплинарным инженерным проектам в процессе обучения профессионально-ориентированному иностранному языку <i>Н.Н. Елсакова</i>	118
Двухпродуктовая проектно-ориентированная модель инженерного образования <i>А.В. Кремлева, О.И. Бедердинова</i>	55		
<b>ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ</b>			
Об опыте использования дистанционных образовательных технологий и электронных ресурсов при реализации дополнительных профессиональных программ в технологическом университете <i>А.Т. Мифтахутдинова</i>	64		

Деловая игра в контексте постиндустриального развития» <i>Б.В. Корнейчук</i>	124	Актуализация творческой составляющей профессиональной мобильности у студентов в образовательном процессе вуза <i>Т.А. Фугелова</i>	176
<b>ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ: ПАРТНЕРСТВО ВУЗОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ</b>		Роль иноязычной коммуникативной компетенции в процессе подготовки конкурентноспособного специалиста <i>В.А. Мендельсон, М.Р. Зиганшина</i>	182
Содружество высшего образования с промышленным производством <i>Г.М. Короткова, К.В. Моторин</i>	130	Концепции формирования, внедрения и практического применения системы менеджмента качества в образовательной организации <i>Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев</i>	187
Потенциал сетевого взаимодействия вуза и базового предприятия при формировании профессионально ориентированных умений студентов – будущих специалистов на примере ДВГУПС и ДВЖД <i>Н.А. Кузьмина</i>	137	Развертывание функции качества в сфере высшего образования <i>Н.В. Дубровская, Е.С. Мищенко</i>	197
Современные дефекты развития электроэнергетической инфраструктуры экономики России <i>С.В. Киселев, А.В. Краснов</i>	145	<b>Наши авторы</b>	203
Анализ динамических изменений в устойчивом компоненте (ядре) инновационных кластеров <i>Н.В. Трифонова, И.Л. Боровская, М.З. Эпштейн</i>	152	<b>Summary</b>	209
<b>КАЧЕСТВО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ</b>		<b>Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)</b>	215
Творческий потенциал преподавателя исследовательского университета в системе инженерного образования <i>Р.З. Богоудинова</i>	159	<b>Реавторизация АИОР на присвоение Европейского знака качества «EUR-ACE Label»</b>	237
Педагогическая компетентность преподавателя высшей школы <i>М.Р. Зиганшина, С.А. Карандашов, В.А. Мендельсон</i>	165		
Инженерная этика и компетенции выпускников технических вузов <i>А.М. Блинов, Е.Н. Овчинникова, О.Г. Быкова</i>	169		

## Задачи высшей школы в становлении и развитии системы независимой оценки инженерных квалификаций применительно к ТЭК

В.С. Шейнбаум<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, Москва, Россия

Поступила в редакцию 11.12.2017

### Аннотация

В статье обсуждается на примере ТЭК и Губкинского университета роль и место высшей школы в развернутой в стране деятельности по переходу на новую нормативную базу в сфере квалификаций, основанную на профессиональных стандартах. Аргументируется, что в формирующейся и начинающей доминировать в инновационной индустрии знаний системообразующим звеном, как правило, становятся научные центры и исследовательские университеты, осуществляющие функцию опережающего образования. Без активного участия этих структур в определении и формулировании инженерных компетенций, требуемых инноваторам, способах и средствах оценки, безусловно.

**Ключевые слова:** квалификация, компетенции, опережающее образование, профессиональные стандарты, инновации.

**Key words:** qualifications, competences, advanced education, professional standards, innovations.

Указом Президентом Российской Федерации В.В. Путиным от 7 мая 2012 года № 597 «О мерах по реализации государственной социальной политики», был дан старт кардинальному обновлению национальной нормативной базы в сфере квалификаций и созданию в стране системы независимой оценки квалификаций.

Указом от 16.04.2014 № 249 Президента страны создан Национальный совет при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям (сокращенно НСПК), который призван консолидировать и координировать деятельность бизнес-сообществ, профессиональных союзов, Минтруда России, Минобрнауки России, ряда других органов исполнительной власти по формированию профессиональных стандартов (ПС), приведению федеральных государственных

образовательных стандартов (ФГОС) в соответствие с профессиональными стандартами, проведению профессионально-общественной аккредитации образовательных программ и независимой оценки квалификации. Постановлением Правительства РФ от 22.01.2013 № 23 были утверждены Правила разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов. Научно-методическое сопровождение этой деятельности возложено на автономную некоммерческую организацию «Национальное агентство развития квалификации (НАРК).

НСПК создал и продолжает создавать отраслевые советы по профессиональным квалификациям (СПК). Данные им полномочия включают мониторинг рынка труда в соответствующем сегменте экономики и прогнозирование его развития, форми-

рование на этой основе перечня актуальных отраслевых квалификаций и профессиональных стандартов, описывающих их, организация их разработки, актуализации и применения в отрасли, создание банка оценочных материалов для независимой оценки квалификаций и сети центров для ее проведения, содействие в обеспечении сопряжения программ профессионального обучения с профессиональными стандартами и аккредитация этих программ.

Работа идет полным ходом, можно сказать кипит, в том числе и в топливно-энергетическом комплексе (ТЭК). По ходу дела вносятся продиктованные практикой реализации этих полномочий коррективы в ее нормативное, методическое и организационное обеспечение.

Академическому сообществу в этой работе отведена роль ведомого звена. В НСПК из 36 его членов только пятеро представляют высшую школу, в совете по профквалификациям в нефтегазовом комплексе (СПК НГК) их процент еще меньше. Российская академия наук в этих

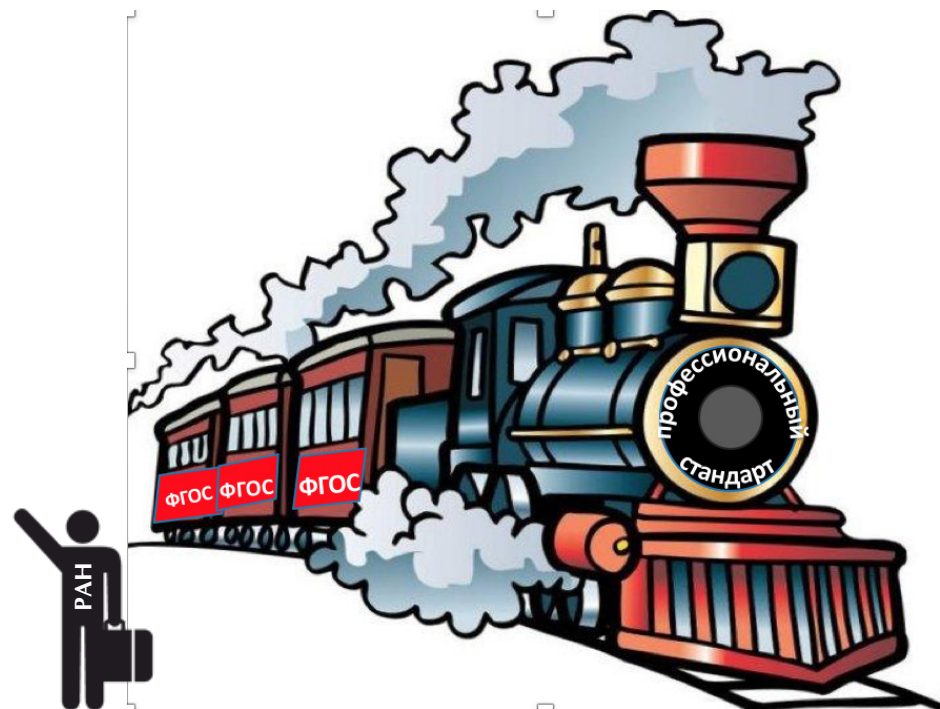
структурах не представлена вовсе, что проиллюстрировано на рис. 1.

Думается, что это положение вещей может рассматриваться как вполне нормальное ровно в такой степени, в какой РАН и образовательное сообщество воспринимают его как должное.

И в этой связи хотелось бы обсудить ряд вопросов, имеющих самое непосредственное отношение к инженерной педагогике.

Сегодня разве что только ленивые не говорят о том, что в развитых экономических и технологически странах набирает силу и обещает стать доминирующей индустрия, главным товарным продуктом которой являются знания, упакованные в формы «ноу хау» применительно к робототехнике, нано- и биотехнологиям, разнообразных концептов, программного обеспечения для big data и всевозможных «smart system», образцов новых материалов с управляемыми свойствами и т.д. Что эта новая индустрия опирается преимущественно на когнитивные технологии

Рис. 1. Машинист – работодатель мчит высшую школу в светлое будущее мимо РАН



деятельности и конституируется, как и любая деятельность, через свои специфические, в данном случае инновационные по своей сути организованности – кластеры, технопарки, бизнес-инкубаторы, технологические платформы. Что ядром инновационных кластеров нередко становятся, как показывает практика, университеты. И что хрестоматийные их примеры – это Стэнфордский университет в кластере, именуемом Кремниевая долина, университет Оксфорда в одноименном кластере [1, 2].

Пример подобного кластера в нашей стране – Зеленоградский кластер Technounity (Техноунити) – инновационный территориальный кластер, специализирующийся на микроэлектронике и высокотехнологичных направлениях разработки и производства. Приоритетным направлением развития данного кластера является, как об этом сказано в соответствующих буклетах, запуск новых производств и освоение новых рыночных ниш. Стратегические приоритеты кластера воплощаются в жизнь на научно-исследовательской базе Московского института электронной техники – крупнейшего поставщика квалифицированных кадров и инновационных решений отрасли (<https://www.miet.ru/content/s/200>)

В этой связи представляется само собой разумеющимся, что методология инновационной деятельности как особая профессиональная компетенция, необходимая инноватору, может быть грамотно сформулирована в категориях знаний, умений (мыслить) и навыков (проектирования и программирования) специалистами-методологами, теми учеными, кто «двигает вперед» эту науку, к примеру, в институте философии РАН, бизнес-школе «Сколково», НИУ ВШЭ, институте развития имени Г.П. Шедровицкого. Точно также и конкретные инновационные технологические компетенции должны по логике вещей также формулироваться в академической среде, там, где они начинаются и рождаются: в научно-исследовательских лабораториях институтов РАН, научно-образовательных центрах феде-

ральных и национальных исследовательских университетов, которые по своему статусу обязаны обеспечивать опережающее образование.

Концепция опережающего образования исходит из того, что новации в содержании и технологиях образования должны опережать изменения в других сферах, создавать основания этих изменений. Иначе говоря, содержание и технологии опережающего образования должны проектироваться на основе предвидения перспективных требований к человеку как к субъекту различных видов социально-экономической деятельности ([novostynauki.com/](http://novostynauki.com/)). А в более узком смысле это просто-напросто развитие компетенций, или, говоря по-старому, предельно упрощенно, профессиональная подготовка с ориентацией на мышление и технологии завтрашнего дня, необходимая для того, чтобы они не стали фактом послезавтрашнего дня.

В настоящее время эта цель становится особенно актуальной, поскольку цикл жизни современных технологий, а вместе с ними, соответствующих профессий и профессиональных компетенций в различных областях человеческой деятельности становится короче времени обучения студента в университете [4, 8].

И именно поэтому разработка «высоких технологий» (hi-tech) в инновационных кластерах находится в неразрывной связи с инновационным, то есть опережающим инженерным образованием. Когда учебный процесс погружен в бульон научных исследований, студенты благодаря этому обогащаются, пропитываются новыми научными идеями и знаниями, горизонты их мышления расширяются, и с этими опережающими практику компетенциями, зачатými и вызревшими в академической среде, они приходят в бизнес, генерируют новые смыслы типа «internet», «google», «artificial intelligence», «blockchain», запускают новые бизнесы и меняют реальность.

Неслучайно разработанный Агентством стратегических инициатив (АСИ) концепцией сетевого университета

«20.35» для цифровой экономики, воплощающего инновационную модель опережающего образования и недавно открытого официально ([tass.ru/ekonomika/470851](http://tass.ru/ekonomika/470851)), не предусматривается получение традиционного диплома о высшем образовании в рамках ФГОС и аккредитованной образовательной программой, связанных с какими-либо профессиональными стандартами как с первоисточниками. Вместо подобного диплома выпускники университета и их потенциальные работодатели через доступ к соответствующему банку данных получают в цифровом формате персонифицированный профиль (набор) приобретенных в университете компетенций.

Выделение в трудовой деятельности людей отдельных видов, профилей, специальностей, профессий связано, как известно, с разделением труда в многомерном пространстве, обозначаемом этим термином [3, 5].

Перенеся в русский язык из латыни, греческого, французского, английского, немецкого языков многие слова-термины, такие, в частности, как университет, квалификация, профессия, специалист, компетенция, компетентность, мы запутались, заблудились, как в лабиринте Ариадны, в постижении их смыслов. В статье 195-1 Трудового кодекса (ТК), включенной в него пять лет назад в исполнение упомянутого майского Указа Президента страны № 597, дано определение понятия квалификации и зафиксировано, что документом, где содержится характеристика квалификации, является профессиональный стандарт. В последующих нормативных документах определено, что ПС являются основой для разработки ФГОС, то есть являются первичными для них документами. Однако не прошло и месяца после корректировки Трудового кодекса, как Законодатель принял в новой редакции Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ, в котором квалификация определена существенно отличной от ТК.

Характеристикой результатов освоения образовательных программ и со-

ответственно, приобретаемой квалификации согласно ФГОС являются наборы (пакеты) компетенций, упоминания о которых в ПС не допускается. Этот гар привел к рождению нового вида деятельности и, соответственно, новой профессии – переводчика с языка ПС на язык ФГОС и обратно. Этим специалистов-экспертов сегодня готовят СПК. Без них провести профессионально-общественную аккредитацию образовательных программ на предмет их соответствия ПС весьма затруднительно, поскольку взаимно однозначного соответствия базовых понятий вышеуказанных языков выработать до сих пор не удалось. Вузы продолжают присваивать выпускникам квалификации бакалавра и магистра, которые никакими профессиональными стандартами не описываются, и это и не предполагается.

Не удивительно поэтому, что работодатели не понимают (или понимают с трудом) сущность квалификации бакалавр, хотя на рынке труда специалисты с дипломами, в которых указана квалификация «бакалавр», появились без малого 20 лет назад. Проблема на самом деле не стоит выведенного яйца: достаточно, следуя общему правилу, по которому «о терминах не спорят, о них договариваются», признать и договориться, что словом бакалавр обозначается не квалификация, а уровень образования – академическая степень, ибо квалификация, как это точно зафиксировано в ТК, предполагает наличие у работника опыта практической деятельности, приобретение которого в бакалавриате не предусмотрено. Увы, приверженность традициям очередной раз побеждает рациональное, основанное на логике мышление.

Примечательно, что РСПП в тесном содружестве с Минобрнауки РФ развернул кампанию по внедрению профессиональных стандартов в экономическую деятельность задолго до майского президентского указа № 597, еще в 2006 году, и презентации пилотных профстандартов, в частности, в сфере информационных технологий, разработанных Ассоциацией предприятий компьютерных и

информационных технологий (АП КИТ) при поддержке Мининформсвязи РФ и Минобрнауки РФ, состоявшаяся в апреле 2008 года, проходили с участием министра образования и науки А.А. Фурсенко. Первый макет профессионального стандарта, разработанный в 2007 году НАРК и утвержденный Президентом РСПП А.Н. Шохиним, был согласован с Министром образования РФ А.А. Фурсенко, и в предложенной НАРК методике разработки ПС по этому макету были даны следующие определения [6]:

- вид трудовой деятельности – составная часть области профессиональной деятельности, образованная целостным набором трудовых функций и необходимых для их выполнения компетенций;
- квалификационный уровень – совокупность требований к компетенциям работников, дифференцируемых по параметрам сложности, нестандартности трудовых действий, ответственности и самостоятельности.

То есть десять лет назад у бизнес-общества в лице президента РСПП и академического сообщества в лице министра образования и науки Российской Федерации было полное взаимопонимание относительно того, что квалификации связаны с компетенции, приобретаемыми в образовательных учреждениях, самым непосредственным образом, а не опосредованно, как сегодня ([6] методические рекомендации по разработке ООП и ДПП).

В упомянутой методике, новая редакция которой была утверждена в 2014 году, зафиксировано положение, согласно которому «инициатором разработки профессионального стандарта может выступать как объединение работодателей (профессиональное сообщество), так и отдельная организация». Имеется в виду организация – крупный работодатель типа госкорпораций, ПАО «Газпром» и т.п.

Губкинский университет «наглым образом» нарушил это положение. В 2001 году в университете был создан институт проблем развития кадрового потенциала

ТЭК (ИПРКП ТЭК), директором которого был назначен профессор В.Г. Мартынов – тогда первый проректор, а с 2008 года ректор Губкинского университета. И в 2007-2010 годах в этом институте, выступившем с соответствующей инициативой, поддержанной Союзом нефтегазопромышленников, разрабатывались по методике НАРК пилотные проекты профессиональных стандартов для двух видов экономической деятельности, связанных соответственно с химической переработкой углеводородного сырья и его транспортировкой. Финансировали эти работы Лукойл, Транснефть и Газпром. Специалисты этих компаний, проходившие в ИПРКП ТЭК обучение по программам профессиональной переподготовки, были привлечены к данной работе, одни в качестве проектировщиков, другие как эксперты. К середине 2012 года в ИПРКП ТЭК уже в рамках программы развития университета как НИУ и за счет средств, выделенных на реализацию этой программы из госбюджета, был разработан пакет ПС по всей технологической цепочке нефтегазового производства: от поисков и разведки месторождений углеводородов до сбыта продуктов их переработки. К чести Минобрнауки России, необходимо подчеркнуть, что оно одобрило и утвердив утвердило данную программу, соответственно, одобрило инициативу университета в части разработки ПС.

Ответ на вопрос, почему ИПРКП ТЭК, а не работодатели ТЭК, взял на себя инициативу разработки проектов ПС, достаточно прост. Ведущие нефтегазовые компании с государственным участием не считали возможным, использовать в сфере труда нормативные документы, не утвержденные соответствующими органами исполнительной власти. Упомынутые майский 2012 года Указ Президента страны и последующее январское 2013 года постановление Правительства РФ, касающиеся профстандартов, развязали им руки. Губкинский же университет, будучи базовым вузом учебно-методического объединения нефтегазовых образовательных учреждений (УМО НГО),

ответственным за содержание и общий уровень высшего нефтегазового образования в стране, не считал возможным ждать, когда поступят сверху нужные работодателям директивы и они разработают и пришлют в УМО НГО «на блюдечке» согласованные ими и утвержденные в установленном порядке ПС. И именно потому не мог ждать, что со времен И.М. Губкина строил свою деятельность на принципах опережающего образования: и тогда, когда готовил студентов-геологов к поискам нефти и газа в Западной, Сибири вопреки мнению многих уважаемых специалистов, и когда развивал теоретические основы и разрабатывал технологии подземного хранения газа и сооружения подводных газопроводов, и когда первым в стране создавал кафедры освоения морских месторождений нефти и газа, нефтепромысловой химии, логистики и трейдинга в нефтегазовой отрасли.

В 2010 году по инициативе Минэнерго России был создан Национальный институт нефти и газа (НИНГ) в форме некоммерческого партнерства, ставший оператором технологической платформы (ТП) «Технологии добычи и использования углеводородов», вошедшей в перечень ТП, утвержденных Президентом страны. Одним из основных уставных видов его деятельности является разработка различных отраслевых стандартов, в том числе нормирующих технологии, методики и компетенции. В части стандартов на компетенции ИПРКП ТЭК как основной на то время разработчик профессиональных стандартов в ТЭК был выбран НИНГом в качестве главного подрядчика.

На состоявшемся в апреле 2013 года совещании в Минэнерго России, посвященном мерам по выполнению вышеназванного Указа Президента Российской Федерации и постановления Правительства страны, НИНГу было поручено представить проект плана разработки ПС в соответствии с новыми нормативными документами Минтруда России и НАРК. 29 мая 2013 года в стенах Губкинского университета НИНГ организовал совещание представителей нефтегазовых ком-

паний – руководителей кадровых служб, корпоративных учебных центров, на котором этот план был согласован. Было принято решение откорректировать до конца 2013 года те проекты ПС, которые ранее были разработаны ИПРКП ТЭК, распределив финансирование этой работы по соответствующим нефтегазовым компаниям. Кроме того, НИНГ взял на себя разработку новых ПС. Эта работа в соответствии с регламентом Минтруда России, включавшим обучение разработчиков, широкое публичное обсуждение специалистами проектов ПС была выполнена, и начале 2014 года 18 ПС были переданы в Минтруд РФ. Из них 15 ПС в течение года были утверждены и зарегистрированы Министерством юстиции России.

Летом 2014 года, уже когда работодатели ТЭК активно включились в реализацию государственной политики в сфере квалификаций, связанной с переходом на профстандарты, Губкинский университет вновь проявил инициативу, выходящую за рамки отведенного академическому сообществу места в деятельности по разработке ПС.

Эта инициатива касалась создания в ТЭКе отраслевого совета по профессиональным квалификациям. Ректор университета В.Г. Мартынов обратился к руководителям ведущим нефтегазовым компаниям с соответствующим предложением, сопроводив его проектом положения о СПК НГК. К этой инициативе дружно подключились Российское газовое общество и саморегулируемая организация «Сопкор» ([www.sopcor.ru](http://www.sopcor.ru)), объединившая специалистов в области коррозии технологического оборудования газовой отрасли, и в конце 2014 года необходимые для утверждения СПК НГК документы были переданы в НСПК.

На сегодняшний день Минтрудом России утверждены 24 профессиональных стандарта, разработанных ИПРКП ТЭК Губкинского университета как подрядчиком НИНГ. Необходимо отметить, что в этой работе существенную помощь НИНГу оказали коллеги из ПАО «Газпром».



В некоторые из утвержденных ПС уже вносятся коррективы, о необходимости которых стало ясно в ходе применения их на практике. Так оно и должно быть, поскольку иного способа проведения испытаний ПС как продукта проектной деятельности нет.

Хотелось бы коснуться еще одного аспекта деятельности по разработке ПС для ТЭК, вынуждающего университет выступать инициатором. Дело в том, что нефтегазовые компании в своем большинстве вывели на аутсорсинг ряд бизнес-процессов нефтегазового производства, которые в совокупности определяются как нефтегазовый сервис. Это сейсмика и геофизические исследования скважин, буровые работы, внутрискважинные работы, связанные с их ремонтом, применением методов повышения нефтеотдачи пластов, в частности гидроразрывов пластов, кислотных обработок призабойных зон, диагностикой и ремонтом технологического оборудования, супервайзингом и др.

В некоторых сегментах рынка нефтегазового сервиса до самого последнего времени доминировали зарубежные компании, специалисты которых обладают эксклюзивными компетенциями по применению передовых технологий и оборудования.

Сегодня подключить эти компании, их специалистов – носителей дефицитных в нашей стране компетенций – к разработке отечественных профессиональных стандартов нереально. Но ведь Губкинский университет обязан выпускать конкурентоспособных специалистов, и в этой ситуации ему не остается ничего другого, как браться самому за разработку профессиональных стандартов в сфере нефтегазового сервиса, не дожидаясь, когда российские работодатели ТЭК сочтут возможным взяться за эту работу.

В 2017 году Минтруд России утвердил разработанные НИИГом профессиональные стандарты для специалистов новых видов профессиональной деятельности, относящихся к нефтегазовому сервису, для которых квалификационные требо-

вания на государственном уровне ранее отсутствовали. Это дистанционное управление траекторией горизонтальных нефтяных и газовых скважин (геонавигация), буровой супервайзинг и нефтегазовый трейдинг.

И, наконец, еще одна важная инициатива Губкинского университета во многом предвосхитила работу СПК НГК по формированию перечня новых, актуальных для ТЭК квалификаций специалистов.

Но прежде чем изложить ее суть, нужно сказать о еще об одном существенном Gap в позиции работодателей и академического сообщества, касающейся квалификаций.

Впервые академик РАО В.Г. Кинелев – министр образования России в 90-е годы, почти четверть века назад озвучил на своем министерском уровне мысль о неизбежности и актуальности перехода «от образования на всю жизнь к образованию через всю жизнь».

В этой новой парадигме непрерывного образования, о которой мы сегодня говорим так, как будто бы она у нас уже сформировалась, выпускник с дипломом бакалавра – примерно то же, что транзитный пассажир, пересаживающийся с электрички на поезд дальнего следования.

Но! Билет на электричку, на которой он доехал до станции «бакалавр» или до следующей («магистр»), ему оплачивало государство (частично семья), а вот далее бремя расходов на дорогу ложится в значительной мере на работодателя, если он заинтересован в этом пассажире. А он платить не хочет. Да и с какой стати, считает он, коли исправно платит государству положенные ему налоги. Он не хочет знать про пресловутую академическую степень, объективную «полуфабрикатность» выпускника инженерного вуза, отрицает очевидные истины, что специалистом этот выпускник становится в процессе практической трудовой деятельности, сопряженной с ответственностью, и не как одиночка, а как член команды. Он не верит, что реально наступил такой век, когда компетенции за два-три года могут морально износиться, заржаветь, испа-

риться, если за ними грамотно не ухаживать, а с ними и квалификация специалиста. Амортизационные отчисления на основные фонды – это ему понятно, а на поддержание и расширение компетенций, что не менее важно, – это уже «от лукавого». Как только у него финансовые проблемы, расходы на человеческий капитал секвестрируются в первую очередь.

Он и сейчас уверен, что инженер-конструктор обязательно должен, как и 50 лет назад, уметь на ватмане чертить карандашом, а еще лучше – тушью с помощью рейсфедера. Он не замечает тавтологии в словосочетании квалифицированный специалист, ему нисколько не режет слух, когда ректоры говорят, что их вузы готовят для промышленности высококвалифицированных специалистов.

Подайте мне, говорит работодатель, обращаясь к высшей школе, готового специалиста, чтоб с первого дня мог работать именно как специалист, научите его работать в команде, и вообще, верните лучшую в мире советскую систему универсальной 5-летней подготовки инженеров. А академическое сообщество, то есть мы, реагируя на эти требования как на приказ, не подлежащий обсуждению, морочим работодателю голову, непрерывно рихтуя по мелочам ФГОС и ОПП. А надо бы вместо этого или вместе с этим всецело поддерживать и стимулировать широкое внедрение инноваций ТПУ и Сколтеха в части CDIO, МГТУ имени Н. Баумана в части овладения технологиями PLM, Губкинского университета в части междисциплинарного обучения в виртуальной среде профессиональной деятельности и дуального обучения бакалавров и закреплять эти новации в ФГОС и ООП [9-12].

До 2013 года действовала норма, в соответствии с которой университеты и другие образовательные учреждения могли на основании соответствующей государственной лицензии реализовывать аккредитованные государством программы профессиональной переподготовки объемом 1000 и более академических часов с присвоением слушателям, прошедшим

аттестацию, новых дополнительных квалификаций. Их реестр вело Минобрнауки России. В 2004-2011 годах ИПРКП ТЭК Губкинского университета разработал, в установленном порядке согласовал с Минэнерго России, получил лицензии на 27 подобных программ и, соответственно, на 27 новых дополнительных квалификаций. Эти программы были аккредитованы, что давало право университету присваивать слушателям эти квалификации с выдачей дипломов государственного образца.

Представленная ниже табл. 1 иллюстрирует востребованность данных квалификаций работодателями ТЭК, а на рис. 2 показан образец государственного диплома, выдаваемого слушателям соответствующих программ.

Выше говорилось о том, что в рамках программы развития Губкинского университета как НИУ были разработаны с участием работодателей проекты ПС по всей технологической цепочке нефтегазового производства. В их числе были и проекты ПС стандарты по ряду из представленных в таблице квалификаций. В частности, это «Специалист по подземному хранению газа», «Буровой супервайзер», «Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородного сырья».

Таким образом, более чем десятилетний опыт практической деятельности Губкинского университета с сфере развития применительно к ТЭК новой системы квалификаций, основанной на профессиональных стандартах и независимой оценке квалификаций специалистами отрасли, показал что образовательные учреждения, академическое сообщество в целом вполне могут быть не только равноправными партнерами работодателей в этой деятельности, но и выступать в роли локомотива, когда требуется определять и описывать квалификации завтрашнего дня, подготовку специалистов по которым необходимо разворачивать сегодня. И чем теснее работодатели будут сотрудничать с ведущими университетами страны, с институтами РАН в определении и формулировании требований к

Рис. 2. Образец государственного диплома, выдаваемого слушателям соответствующих программ



компетенциям, подлежащих включению в профессиональные стандарты, тем более качественными будут эти нормативные документы.

В заключении полагаю необходимым подчеркнуть следующее.

Смысл профессионально-общественной аккредитации образовательной программы состоит не в том, чтобы констатировать ее соответствие профессиональным стандартам, а в том, чтобы зафиксировать, что профессиональные компетенции, даваемые в рамках этих программ, шире и глубже того, что требует профстандарты.

Чтобы проиллюстрировать эту мысль, приведу следующий пример. Утвержденный Минтрудом России в июле 2017 года (!) профессиональный стандарт «Специалист по диагностике оборудования магистрального трубопровода нефти и нефтепродуктов» (а это весьма наукоемкая область деятельности) требует от специалиста с дипломом бакалавра, осуществляющего трудовые функции 6-го квалификационного уровня, знаний в части со-

временных информационных технологий всего лишь «основ работы на персональном компьютере». Сегодня этими основами овладевают школьники на уроках информатики, а инженерные вузы, в частности, нефтегазовые, обязаны обеспечивать уверенное владение бакалаврами не только офисными программными пакетами приложений типа Microsoft Office, куда входит программное обеспечение для работы с различными типами документов: текстами, электронными таблицами, базами данных и др., но и инструментарием для компьютерного моделирования (как вариант, matlab) и 3-D конструирования (как вариант, AutoCAD).

К выполнению требований профессиональных стандартов относительно компетенций выпускников вузов надо, как показывает приведенный пример, подходить как к необходимому, но совершенно недостаточному условию для прохождения профессионально-общественной аккредитации. К проведению этой аккредитации следует привлекать профессионалов высшей квалификации.

Таблица 1. ИПРКП ТЭК. Число слушателей, закончивших обучение по программам профессиональной переподготовки с присвоением дополнительной квалификации (свыше 1000 часов)

№ п/п	Наименование программы	Профессиональная переподготовка																			
		2008	2009	2010	2011	2012	2013	ВСЕГО	ОАО «Газпром»	ОАО «Гранснефть»	ОАО «ЛУКОЙЛ»	ОАО «НК «Роснефть»	Другие компании								
1.	свыше 1000 часов																				
1.1	Нефтегазовое производство (Менеджер нефтегазового предприятия)	16	34	8	39	17	115	229	4	11	7	95	112								
1.2	Специалист технического надзора и контроля при строительстве скважин (Буровой супервайзер)	21						21													
1.3	Специалист по промышленной безопасности и охране труда в нефтегазовой отрасли	19						88	36	13	2	20	17								
1.4	Менеджер в области природоохранной деятельности	34						84	14	16		48	6								
1.5	Экономика и управление на предприятии нефтегазового комплекса (Менеджер нефтегазового предприятия)							158				121	22								
1.6	Специалист технического надзора и контроля качества в нефтегазовом строительстве (Супервайзер трубопроводного строительства)		15					15		15											
1.7	Специалист нефтегазовой компании по связям с общественностью		9					9	1		7		1								
1.8	Эксперт в области сварочного производства и диагностики сварных конструкций							32	25												7

Таблица 1. Продолжение

№ п/п	Наименование программы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	ВСЕГО	ОАО «Газпром»	ОАО «АК «Гранснефть»	ОАО «ЛУКОЙЛ»	ОАО «НК «Роснефть»	Другие компании
1.9	Специалист по подземному хранению газа		10		12		12	34	34				
1.10	Специалист по защите от коррозии промышленных объектов и трубопроводов			17				17	2	15			
1.11	Специалист по геолого-гидродинамическому моделированию месторождений нефти и газа			12				12			12		
1.12	Специалист по подсчету и управлению запасами углеводородного сырья			5				5			5		
1.13	Специалист по управлению раз-работкой нефтяных месторождений			2				2			2		
1.14	Специалист по промысловой химии					10		10				7	3
1.15	Специалист по производству сжиженных газов						14	14	14				
2.	<b>Мастер делового администрирования (МВА)</b>												
2.1	Мастер делового администрирования (МВА) («Управление нефтегазовым бизнесом»)	28	22	33				83	30		45		8
ИТОГО:		118	116	110	100	111	258	813	160	85	80	306	182

Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017

## ЛИТЕРАТУРА

1. Фияксель, Э.А. Национальный исследовательский университет как ядро инновационного регионального кластера // Инновации. – 2009. – № 12. – С. 85–89.
2. Ульянова, Н. Все по местам // Бизнес-журнал. – № 10. – 2013. – С. 64–65.
3. Княгини, В.Н. Промышленная политика России. Кто оплатит издержки глобализации / В.Н. Княгини, П.Г. Шедровицкий. – М.: Европа, 2005. – 160 с.
4. Поспелова, Н. «Будущее уже наступило»: Петр Шедровицкий о перспективах развития образования [Электронный ресурс] // Интернет-газета : сайт / ВятГУ. – 2016. – 1 нояб. – URL: <https://www.vyatsu.ru/internet-gazeta/buduschee-uzhe-nastupilo-petr-schedrovitskiy-o-per.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.04.2018).
5. Волошина, И.А. Понятие профессии в составе профессионально-трудовой и образовательной терминологии / И.А. Волошина, П.Н. Новиков, В.М. Зуев // Нац. интересы: приоритеты и безопасность. – 2016. – № 10. – С. 87–99.
6. Методика разработки профессиональных стандартов [Электронный ресурс] / Нац. агентство развития квалификаций, Рос. Союз промышленников и предпринимателей. – М.: [Б. и.], 2008. – 48 с. – URL: [http://www.processconsulting.ru/img/all/13\\_Metodika\\_NARK\\_i\\_RSPP\\_2008.pdf](http://www.processconsulting.ru/img/all/13_Metodika_NARK_i_RSPP_2008.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.04.2018).
7. Чепуренко, А.Ю. Вызовы перед вузовской социологией России: возможные ответы [Электронный ресурс] : [лекция-презентация на зим. шк. фак. социал. наук по направлению Социология, дек. 2015] // НИУ ВШЭ: офиц. сайт. – М.: НИУ ВШЭ, 1993–2018. – URL: [https://social.hse.ru/soc/winter\\_school](https://social.hse.ru/soc/winter_school), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.04.2018).
8. Томилов, В.В. Маркетинг рабочей силы: лекции / В.В. Томилов, Л.Н. Семеркова. – СПб.: Изд-во СПбУЭФ, 1997. – 84 с.
9. Похолков, Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инж. образование. – 2012. – № 10. – С. 50–65.
10. Переосмысление инженерного образования. Подход CDIO / Э.Ф. Кроули, Й. Малмквист, С. Остлунд [и др.]. – М.: Изд. дом Высш. шк. экономики, 2015. – 504 с.
11. Александров, А.А. Образовательные стандарты МГТУ им. Н.Э. Баумана – новое качество инженерного образования [Электронный ресурс] / А.А. Александров, С.В. Коршунов, Ю.Б. Цветков // Наука и образование: электрон. журн. / МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2014. – № 12. – С. 966–983. – URL: [https://elibrary.ru/download/elibrary\\_22794785\\_18272378.pdf](https://elibrary.ru/download/elibrary_22794785_18272378.pdf), с платформы e-library.ru. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.04.2018).
12. Шейнбаум, В.С. Дуальное обучение в системе профпереподготовки – лучшая технология превращения бакалавра в реального специалиста-инженера / В.С. Шейнбаум, В.С. Зиганшина // Доп. образование в стране и мире. – 2014. – № 6-7 (12). – С. 65–68.



И.Н. Емельянова

УДК 37.013.43

## Профессионализм и (или) культура: сравнительный анализ миссий отечественных и зарубежных вузов

И.Н. Емельянова<sup>1</sup><sup>1</sup>Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Поступила в редакцию 04.05.2018

### Аннотация

**В статье раскрывается связь профессиональной и социально-культурной функции университета. Показываются истоки профессионализации университетского образования. Выводы делаются на основе контент-анализа миссий университетов Европы (59 вузов) и России (47 вузов). Определяются темы современного звучания в текстах миссий в контексте профессиональной и социально-культурной функций. Определяется значимость сохранения социально-культурной функции в содержании профессиональной подготовки.**

**Ключевые слова:** миссия, профессионализация, социально-культурная функция, социокультурный образ университета, контент-анализ.

**Key words:** mission, professionalization, socio-cultural function, sociocultural image of the university, content analysis.

Профессионализация университетского образования началась в XX веке вслед за развитием промышленности. Развитие профессиональной функции в системе университетского образования активно поддерживалось классиками «идеи университета». По М. Веберу, профессионализация позволяет личности соответствовать «требованию дня – как человечески, так и профессионально» [1, с. 735].

Т. Веблен видел в развитии профессиональной функции возможность для «более легкого приспособления к нынешней экономической ситуации» Профессионализацию университета он рассматривал как освобождение от «комплекса фантастических ненужностей» [2, с. 356], которые преподавались в университетах и были прерогативой праздных классов.

К. Манхейм утверждал, что университет как социальный институт неразрывно связан с развитием экономики и поэтому

должен отвечать особенностям развивающегося рыночного производства. При этом он должен воспитывать социально активную личность, способную отстаивать свои позиции на основе ясного понимания сути происходящего в обществе, «возвышаться над событиями, а не слепо подчиняться их ходу» [3, с. 466].

К середине XX века специализация и профессионализация активно вошла в университет, более того, стали сказываться ее неоднозначные последствия. Хосе Ортега-и-Гассет определил сложившуюся в университетском образовании ситуацию как подготовку «сведущих невежд». Противостоять этой ситуации, по мнению испанского ученого можно, если отказаться от идеи о владения сугубо техническим мастерством. Он утверждал, что университет должен воспитывать личность и выпускать не просто знающего профессионала, а культурного человека. Центральную задачу университета Хосе

Ортега-и-Гассет видел в том, чтобы приобщить личность к полноте культуры своей эпохи. «Культура – это система жизненных идей, которой обладает каждая эпоха», она помогает увидеть «пути жизни в ясном свете» [4, с. 128]. Трансляция культуры и профессиональная подготовка рассматривались испанским ученым как две равноценные и равноправные задачи.

На рубеже XXI века происходит новый виток в профессионализации высшей школы. Получает развития идея практической целесообразности образования. Пользуются спросом инновации, которые могут внедряться в промышленность, бизнес, социальную сферу. Противоречивость новой ситуации Жак Деррида увидел в том, что университет, с одной стороны, не может освободиться от «полезных» программ, поскольку это приведет к кастовой изоляции. Но, с другой стороны, он не должен подчинить образование законам рынка и идеалу чисто технической компетенции. Это уничтожает саму идею университета. Более того Жак Деррида ставит вопрос о новой ответственности университета: «В странах с передовой технологией даже самые, казалось бы, «нецелесообразные» научные исследования находятся под контролем военной машины – это она программирует, направляет, поощряет, финансирует фундаментальную науку, прямо или косвенно, через государство или в обход государства» [5, с. 188]. В этих условиях университет должен нести нравственную ответственность за продвижение интеллектуального продукта, поскольку результат научной деятельности может быть использован как на благо, так и на зло.

Профессионализация российских университетов началась в послереволюционный период и была ориентирована на подъем экономики народного хозяйства. Университеты перестраивались по типу профессиональных вузов, их разделяли на отдельные институты, передавая в ведение соответствующей отрасли народного хозяйства. Основной задачей вузов стала подготовка работников для производства

во всех его отраслях. Профессионализация российских вузов в послереволюционный период шла рука об руку с новой марксистско-ленинской идеологией, которую необходимо было принять, чтобы включиться в профессиональную деятельность. Идеология пронизывала все содержание профессионального обучения

На современном этапе идея профессионализации получила свое продолжение и развитие в реализации компетентностного подхода, в сближении образовательных и профессиональных стандартов, в ориентировке оценочной ситуации на трудовые действия. При этом профессионализация не исключает развития социально-культурного контекста. Более того, современные вузы активно включились в поиск своего социокультурного образа. В своих миссиях университеты определяют социальное назначение, проясняют «чем является организация и какой она стремится быть» [6, с. 20]. Миссия является формой участия самих университетов в выявлении социально значимых функций современного университетского образования.

В нашем исследовании анализ социокультурного образа сделан на основе контент-анализа текстов миссий. В нашу выборку вошли европейские вузы, участники Шанхайского рейтинга – 59 вузов. Россия представлена 47 вузами, членами ассоциации классических университетов.

На первом этапе определялось место профессиональной и социально-культурной функции среди других функций университета. Исследование представлено в табл. 1. Как показал анализ текстов миссий, профессиональная и социально-культурная функция входят в число основных функций современного университета наряду с обучающей, исследовательской, воспитательной. Вузы Европы и России традиционно приоритет отдают обучающей и исследовательской функции. Но, если в европейских вузах социально-культурная функция находится на третьей позиции, опережая профессиональную; то в России приоритет отдается профессиональной функции

Таблица 1. Функции университета в текстах миссий (ранговый порядок)

Европа	Россия
исследовательская	обучающая
обучающая	исследовательская
социокультурная	профессиональная
профессиональная	социокультурная
воспитательная	воспитательная

по отношению к социально-культурной (табл. 1). Данная ситуация, по всей видимости, является результатом политики российского государства, ориентированной на усиление профессиональной подготовки в системе высшего образования, начало которой было положено еще в советское время.

Проанализируем темы современного звучания, которые отражены в текстах миссий в контексте профессиональной функции (рис. 1-2).

Традиционной для российских и европейских вузов является тема *подготовки профессиональных кадров*. На первый план в системе профессиональной подготовки, выходит овладение профессиональными компетенциями, ориентация личности на повышение своего профессионального уровня, профессиональный

успех. Современные образовательные программы ориентированы на «производство выпускников, полностью готовых для достижения высоких личных и профессиональных стандартов» [7]. Основное назначение профессиональной подготовки – «усиление профессионального воздействия и помощь в реализации личных амбиций» [8].

*Экономическая и профессиональная деятельность* – это новая тема для современного университета. «Университет стремится создать тесное академическое сообщество сотрудников и студентов» [9]. Чтобы удержаться на уровне мировых стандартов нужно быть предприимчивым, университет должен «стать мировым игроком в выбранных областях деятельности» [10].

Рис. 1. Приоритеты в реализации профессиональной функции (Европа)

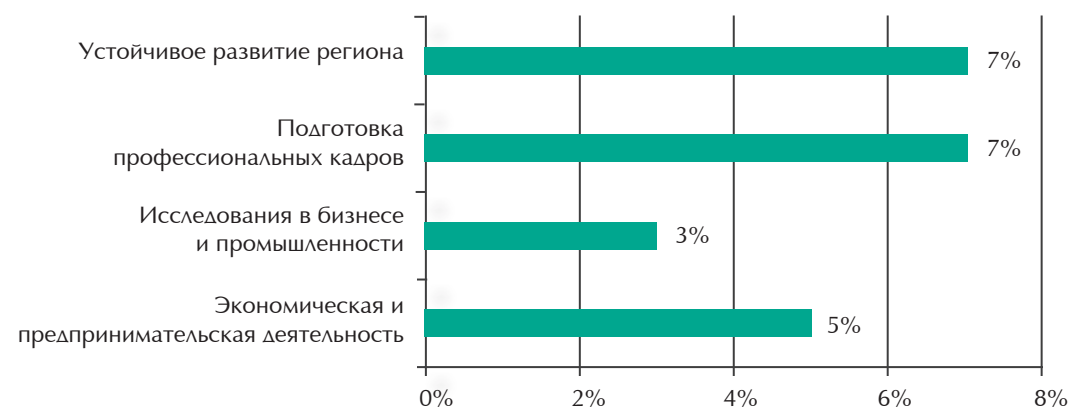
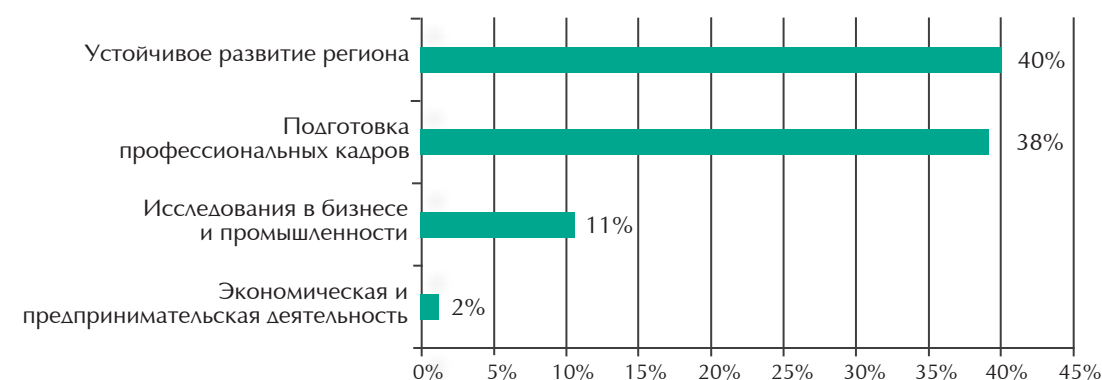


Рис. 2. Приоритеты в реализации социально-культурной функции (Россия)



*Исследования в бизнесе и промышленности* позволяют университету поддерживать свой социальный статус. Стремление к лучшему современному университету понимается как способность интегрировать «образование, научные исследования, инновации и предпринимательство для долгосрочной выгоды человечества». [11] Университет, отвечающий вызовам времени, служит «связующим звеном между научными исследованиями и их социальным и промышленным применением» [12].

*Устойчивое развитие региона* – этот приоритет значительно более выражен в российских университетах. Российские университеты претендуют «на роль интеллектуального лидера в жизни региона», формируют актуальные и стратегические «повестки дня» для регионального сообщества. [13]. Современный российский университет не может развиваться и жить вне регионального социума. По мнению ряда исследователей, системная работа университетов по выстраиванию взаимоотношений с региональными стейкхолдерами связана со стремлением выйти из «зоны депривации» [14, с.105].

В свою очередь в регионах возрастает степень доверия к университетам, «признание их экспертного потенциала, как со стороны региональных органов управления, так и населения» [15, с. 140]. Экспертная функция становится востребо-

ванной, благодаря «высокому интеллектуальному потенциалу» университетов, их способности «давать профессиональные оценки и строить научно-обоснованные прогнозы в различных сферах деятельности» [16].

Понимание университетами своей экспертной роли в зарубежных вузах имеет следующий контекст: служение обществу на основе «социальной ответственности и научной экспертизы» [17]; использование научных исследований в «государственной политике и принятии политических решений» [18]. Российскими вузами экспертная функция не осмыслена в достаточной степени и не получила должного подкрепления в текстах миссий.

Социально-культурный контекст, который наиболее выражен в текстах миссий, представлен на рис. 3-4.

*Служение обществу, нации, миру*. Эта тема была актуальной всегда, как в Европе, так и в России. Для современных университетов характерна широкая социальная вовлеченность, партнерство с обществом. Университет «является открытой организацией, тесно связанной с людьми и обществом» [19]. Университет своими исследованиями призван «приносить выгоду обществу» [10]. Свой высокий смысл университеты видят в «помощи людям и обществу в реализации своего потенциала» [20]. Современный университет, продолжая исторические традиции,

Рис. 3. Приоритеты в реализации социально-культурной функции (Европа)

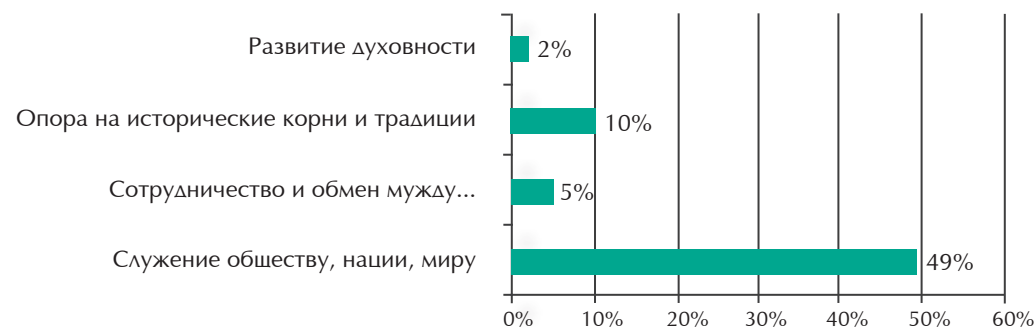
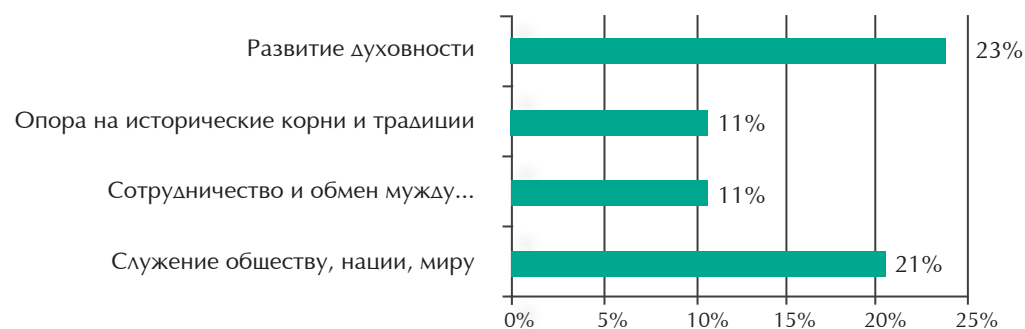


Рис. 4. Приоритеты в реализации социально-культурной функции (Россия)



выстраивает свою деятельность, ориентируясь на потребности общества.

*Сотрудничество и обмен между культурами.* Современные университеты особо подчеркивают толерантность к представителям других культур, как в стенах университета, так и за его пределами. Обмен и сотрудничество между культурами и цивилизациями становится нормой современной жизни. Университет связан с остальным миром и стремится изменить его к лучшему.

*Опора на исторические корни и традиции* придает силу и уверенность современным университетам. Местоположение дает вдохновение деятельности. Университет в свою очередь стремится внести свой вклад в историческое развитие страны, «сохраняет процветание и вдохновение сообщества» [21].

Развитие духовности характерно в

большей степени для российских университетов. Российские университеты стремятся к сохранению и развитию «духовно-нравственного наследия своей большой и малой Родины» [22], «приумножению духовных ценностей» [23]. Формирование ценностного и ответственного отношения будущих специалистов к окружающему миру «является условием и предпосылкой становления и развития профессиональной мобильности» [24, с. 74].

Итак, следуя текстам миссий, в социально-культурном и профессиональном плане выпускник университета должен быть компетентным, предприимчивым, ориентированным на современные требования в бизнесе и промышленности; быть в курсе стратегических повесток дня региона; рассматривать свою деятельность как служение обществу, нации,

миру; сохранять культурные традиции, быть готовым к культурному сотрудничеству. Ответственность за развитие данных качеств выпускника берет на себя

университет, следуя, с одной стороны, лучшим традициям высшей школы. С другой стороны, ориентируясь на требования времени.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вебер, М. Избранные произведения: пер. с нем. / М. Вебер. – М.: Прогресс, 1990. – 808 с.
2. Веблен, Т. Теория праздного класса: пер. с англ. / Т. Веблен. – М.: Прогресс, 1984. – 368 с.
3. Манхейм, К. Диагноз нашего времени: пер. с нем. и англ. / К. Манхейм. – М.: Юрист, 1994. – 693 с.
4. Ортега-и-Гассет, Х. Миссия университета [Электронный ресурс] // Отечественные записки. – 2002. – № 2. – URL: <http://www.strana-oz.ru/2002/2/missiya-universiteta>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.2018).
5. Деррида, Ж. Университет глазами его питомцев [Электронный ресурс] // Там же. – 2003. – № 6 – URL: <http://www.strana-oz.ru/2003/6/universitet-glazami-ego-pitomcev>.
6. Князев, Е.А. Стратегическое управление международно-ориентированного классического университета: учеб. пособие / Е.А. Князев, А.К. Клюев. – М.: РУДН, 2008. – 148 с.
7. Mission [Electronic resource] // University of Edinburgh: [website]. – Edinburgh: University of Edinburgh, cop. 2018. – URL: <http://www.ed.ac.uk/about/mission-governance/mission>, free. – Tit. screen (usage date: 06.06.2018).
8. Mission statement [Electronic resource] // Imperial College London: [website]. – London: Imperial College London, cop. 2018. – URL: <http://www.imperial.ac.uk/study/pg/graduate-school/about-us/mission-statement/>, free. – Tit. screen (usage date: 06.06.2018).
9. Vision, mission and core values [Electronic resource] // Leiden University: website. – Leiden: Leiden University, 2018. – URL: <http://www.universiteitleiden.nl/en/about-us/profile/vision-mission-and-core-values>, free. – Tit. screen (usage date: 06.06.2018).
10. Mission statement [Electronic resource] // Ghent University: [website]. – Ghent: Ghent University, cop. 2018. – URL: <http://www.ugent.be/en/ghentuniv/mission.htm>, free. – Tit. screen (usage date: 06.06.2018).

11. Our mission [Electronic resource] // University College London: [website]. – London: UCL, cop. 2018. – URL: <https://www.ucl.ac.uk/2034/mission>, free. – Tit. screen (usage date: 06.06.2018).
12. Welcome to The Hebrew University [Electronic resource] // The Hebrew University of Jerusalem: [website]. – Jerusalem: Hebrew University of Jerusalem, 2018. – URL: <http://new.huji.ac.il/en/cpage/449>, free. – Tit. screen (usage date: 11.06.2018).
13. Стратегия развития Пермского государственного национального исследовательского университета на 2012–2016 гг. и на период до 2020 г. [Электронный ресурс]. – Пермь: [б. и.], 2012. – [26 с.]. – URL: [http://www.psu.ru/files/docs/normativnaya\\_baza/base\\_nd/strategy\\_pgniu\\_.pdf](http://www.psu.ru/files/docs/normativnaya_baza/base_nd/strategy_pgniu_.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.2018).
14. Университет и региональные (городские) сообщества: модели сосуществования и управленческие механизмы / В.А. Смирнов, Л.А. Фадеева, К.А. Пунина, С.В. Голубев // ARS administrandi. – 2013. – № 4. – С. 102–116.
15. Перфильева, О.В. Университет и регион на пути к реализации третьей функции // Вестник международных организаций. – 2011. – № 1 (32) – С. 133–144.
16. Об Университетской доктрине «Новые университеты для новой России» [Электронный ресурс]: постановление X Съезда Рос. Союза ректоров от 30 окт. 2014 г. № 1. – М., 2014. – 18 с. – URL: [http://www.rsr-online.ru/doc/!2014/10/30/201410\\_r1.pdf](http://www.rsr-online.ru/doc/!2014/10/30/201410_r1.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 08.06.2018).
17. Identity and Mission of KU Leuven [Electronic resource] // KU Leuven: [website]. – Leuven: KU Leuven, cop. 2018. – URL: [http://www.kuleuven.be/about/mission\\_statement](http://www.kuleuven.be/about/mission_statement), free. – Tit. screen (usage date: 11.06.2018).
18. About us [Electronic resource] // Stockholm University. – Stockholm: Stockholm University, 2018. – URL: <http://www.su.se/english/about>, free. – Tit. screen (usage date: 08.06.2018).
19. Mission, Core Values & Ambitions [Electronic resource] // Vrije Universiteit Amsterdam: [website]. – Amsterdam: Vrije Universiteit, 2018. – URL: <http://www.vu.nl/en/about-vu-amsterdam/mission-and-profile/index.aspx>, free. – Tit. screen (usage date: 08.06.2018).
20. Vision and Strategy [Electronic resource] // University of Bristol: [website]. – Bristol: University of Bristol, 2000–2017. – URL: <http://www.bristol.ac.uk/university/strategy/>, free. – Tit. screen (usage date: 08.06.2018).
21. Strategy and Management [Electronic resource] // University of Helsinki: [website]. – Helsinki: University of Helsinki, 2018. – URL: <https://www.helsinki.fi/en/university/strategy-and-management>, free. – Tit. screen (usage date: 11.06.2018).
22. Национальный исследовательский университет Высшая школа экономики (НИУ ВШЭ) [Электронный ресурс] // Национальный рейтинг университетов: сайт. – М.: Нац. рейтинг ун-тов, 2018. – URL: <http://unirating.ru/college.asp?id=71>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.2018).
23. Миссия Томского государственного университета [Электронный ресурс] // ТГУ: сайт. – Томск: ТГУ, 2018. – URL: <http://www.tsu.ru/university/mission.php>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.2018).
24. Фугелова, Т.А. Проблема формирования ценностно-смысловых ориентиров будущей профессиональной деятельности // Инженерное образование. – 2017. – Вып. 22. – С. 74–80.

УДК 378.1

## Проектирование основных образовательных программ для учреждений высшего образования

М.Р. Зиганшина<sup>1</sup>, С.А. Карандашов<sup>1</sup>, В.А. Мендельсон<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 14.02.2018 / После доработки 28.03.2018

### Аннотация

В научной статье проанализирована сущность проектирования основных образовательных программ вузовской подготовки. Изучены принципы и этапы педагогического проектирования. Разработана классификация основных принципов проектирования программ вузовской подготовки. Разработана схема этапов проектирования образовательных программ вузовской подготовки.

**Ключевые слова:** высшее образование, образовательная программа, проектирование, образовательный процесс, педагогическое проектирование.  
**Key words:** higher education, educational program, design, educational process, pedagogical design.

Современные условия непрерывно развивающегося российского образования, направленного на интеграцию науки, образования и производства, широкий спектр подготовки студентов являются предпосылками актуальной проблемы, которая заключается в проектировании наиболее современных, конкурентоспособных, модернизированных образовательных программ. Разработка собственной образовательной программы (далее ОП) является неотъемлемой задачей вузов.

В современных условиях в системе высшего образования наиболее распространены являются два подхода: компетентностный и модульный. Стоит заметить, что каждый подход предполагает проектирование образовательной программы по конкретной схеме, модели, принципам.

Компетентностный подход основывается на том, что разрабатываемые образовательные программы обязательно должны быть направлены на моделирование базовых аспектов профессиональ-

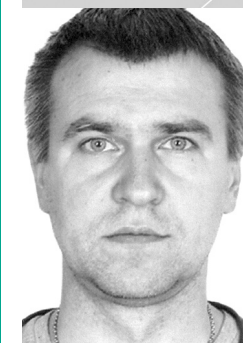
ной деятельности выпускника: навыки, знания. Отличительные черты компетентностного подхода в проектировании программ вузовской подготовки – нелинейная структура, индивидуальный подход, гибкость.

Модульная система проектирования образовательной вузовской программы основывается на главном своем качестве – прозрачности с точки зрения оценки результатов обучения. Модульная система наделена достаточной гибкостью для удовлетворения индивидуальных запросов обучающихся и работодателей [2, с. 44].

В результате анализа определения «педагогическое проектирование» [3, с. 23, 31], была разработана трактовка данного понятия. Таким образом, под педагогическим проектированием предлагается понимать систематизированный комплекс по разработке модели образовательного процесса профессиональной вузовской подготовки будущего конкурентоспособного специалиста, занятого в определенной профессиональной сфере.



М.Р. Зиганшина



С.А. Карандашов



В.А. Мендельсон

Образовательная программа представляет собой структурированную педагогическую систему, с которой существуют базовые принципы ее построения.

В результате изучения принципов, выделенных В.В. Афанасьевым и С.С. Ермолаевой, считаемым необходимым предложить следующую классификацию, систематизирующую принципы по определенным признакам:

1) Личностные принципы:

- Принцип личностной ориентированности (ориентация на каждого участника образовательного процесса).
  - Принцип саморазвития (означающий разработку программы обучения как гибкого процесса, основанного на результатах обучения участников процесса образования).
  - Принцип рефлексивности, предполагающий непрерывную корректировку создаваемого проекта на основе анализа потребностей и возможностей субъектов образовательного процесса.
- 2) Формирующие принципы:
- Принцип диагностического целеполагания, который предполагает понимание проектирования образовательных программ как целенаправленного процесса взаимодействия субъектов процесса образования.
  - Принцип системности (подразумевает изучение процесса обучения как единой системы).
  - Принцип многофакторности: при проектировке процесса обучения должны учитываться все факторы, влияющие на этот процесс [4].
  - Принцип поэтапности (конкретная и определенная последовательность осуществляемых действий).

3) Результативные принципы:

- Принцип продуктивности. Данный принцип подразумевает получение желаемого результата.
- Принцип научной обоснованности обозначает тот факт, что в основе проектирования образовательной программы вузовской подготовки

должны быть интеграция наук и конкретная методология.

- Принцип перспективности: миссия, цель, задачи, реализуемые в процессе осуществления образовательной программы, должны соответствовать современным условиям развития науки и техники.

Проектирование – это систематизированный, непрерывный процесс, ориентированный на постоянно изменяющиеся условия. Образовательная программа (ОП) является системой и состоит из следующих компонентов: цель, миссия, объект, субъект, предмет, задачи, условия, определенный результат.

Проектирование образовательных программ является сложной многоэтапной деятельностью. Выделяют три основных ступени проектирования: моделирование, проектирование, конструирование [5, с. 32, 52]. Представим данные этапы в виде схемы на рис. 1.

Первый этап включает в себя следующее: анализ потребностей «заказчика» (будущего работодателя); изучение и обработка полученной информации; определение профильного направления образовательной программы вузовской подготовки.

В современных условиях ОП выступает образовательной услугой, исходя из этого, основным фактором для реализации ОП является «требование», обозначенное будущим работодателем.

Первый этап проектирования образовательной программы вузовской подготовки включает изучение потребностей основных работодателей определенного региона (области), направленного на получение следующих данных: «какие специалисты необходимы?», «какие профессии востребованы?». Полученная информация служит базой для формирования основных элементов образовательной программы и ее содержания.

Итогом рассмотренного этапа является процесс формирования профильной направленности образовательной программы вузовской подготовки. Этот

Рис. 1. Этапы проектирования образовательных программ вузовской подготовки



процесс регламентируется «Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования по программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры» (утвержден Министерством образования и науки РФ, № 301 от 05.04.2017), в котором определено: «направленность образовательной программы устанавливается вузом следующим образом:

а) Направленность программы бакалавриата ориентирована на области знания, перечень деятельности в рамках направления подготовки либо соответствует направлению подготовки в целом.

б) Программа специалитета основывается на специализации, определенной организацией из перечня специализаций, установленного образовательным стандартом.

в) Направленность магистратуры конкретизирует ориентацию на области знания и (или) виды деятельности в рамках направления подготовки [1].

Второй этап – проектирование (или технологический этап) – начинается с процесса формирования цели, миссии и задач образовательной программы. Цели образовательной программы вузовской подготовки – это определенные, ожидаемые, конкретные результаты. Миссия образовательной программы обязательно является индивидуальной и ориентирована на реализацию региональных функций работодателей («заказчиков») региона. Миссия служит важнейшим и основополагающим элементом образовательной программы.

Следующая стадия технологического этапа (этапа проектирования) – выявление условий осуществления образовательной программы. Эти условия включают в себя финансовые, материально-технические, кадровые и прочее. Требования и условия образовательной программы также включают: определение максимального объема учебной нагрузки обучающихся, объема аудиторных занятий, объема факультативных дисциплин, определение



объема и продолжительности выходных и каникул, разграничение прав и обязанностей обучающихся и т.д.

Один из основных процессов второго этапа проектирования – систематизация конечных результатов образовательной программы вузовской подготовки, которая включает подготовку профессиональных компетенций, демонстрирующих специфику программы. Кроме того, формирование содержания образовательной программы согласно разработанной структуре, является обязательным процессом проектирования образовательной программы вузовской подготовки. Рабочие и индивидуальные учебные планы являются базовыми документами, включающими в себя содержание разработанной образовательной программы.

Заключительный этап – конструирование – также целесообразно называть корректирующим этапом проектирования образовательной программы вузовской

подготовки. Данный этап, как правило, основан на двух процедурах: внешняя оценка проектируемой образовательной программы и корректировка ОП по полученным результатам.

Процесс внешней оценки необходимо осуществлять с участием потенциальных работодателей, практиков, ученых того направления, которое служит предметом освоения образовательной программы.

Подводя итог, стоит заметить, что проектирование образовательных программ вузовской подготовки является важной, многостадийной процедурой, требующей разнопланового анализа, поэтому для его осуществления необходима интеграция всех участников и субъектов образовательного процесса: студентов, профессорско-преподавательского состава, потенциальных работодателей, научных работников, специалистов, администрации вуза.

*Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки Рос. Федерации от 05.04.2017 г. № 301. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
2. На пути к сопоставимости программ высшего образования: информационный обзор / под ред. И. Дюкарева [и др.]. – Бильбао: Ун-т Деусто, 2015. – 198 с.
3. Северин, С.Н. Педагогическое проектирование как технология управления качеством педагогического процесса: пособие для слушателей ИПК и ПК, магистрантов, аспирантов / С.Н. Северин. – Брест: БрГУ, 2011. – 40 с.
4. Афанасьев, В.В. Педагогическое проектирование образовательного процесса как вид профессиональной деятельности педагога в вузе / В.В. Афанасьев, С.С. Ермолаева // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 2. – С. 128–130.
5. Агопова Н. В. Преподаватель высшей школы: педагогические основы дополнительной квалификации: учеб. пособие / Н.В. Агопова, Н.В. Быхтина. – Белгород: БелЮИ МВД России им. И.Д. Путилина, 2009. – Т. 1: Основы общей педагогики. – 156 с.
6. Нетесова, А.В. Маркетинговые исследования поведения потребителей образовательных услуг вуза в условиях информатизации общества: моногр. / А.В. Нетесова, Л.А. Данченко. – М.: МЭСИ, 2012. – 144 с.

## Проектирование профессионального обучения инженеров в контексте компетентностного подхода

С.Е. Цветкова<sup>1</sup>, И.А. Малинина<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского, Нижний Новгород, Россия

<sup>2</sup>Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Нижний Новгород, Россия

Поступила в редакцию 17.03.2018 / После доработки 11.05.2018

#### Аннотация

Целью данной статьи является рассмотрение, анализ, уточнение отдельных понятий и аспектов компетентностного подхода, особенностей их функционирования, значимых в процессе разработки учебно-методического комплекса дисциплин, предусмотренных учебным рабочим планом вуза, в частности, дисциплины «Иностранный язык».

**Ключевые слова:** компетенция, компетентность, многоуровневые тесты, тестовые задания, этапы формирования компетенции.

**Key words:** competence, competency, multilevel tests, test tasks, stages of competence formation.

В условиях взаимодействия специалистов различных областей на международном уровне, участия студентов в международных образовательных проектах все более возрастают социально-образовательные требования к профессиональному образованию студентов как в зарубежных, так и в российских вузах. Немаловажное значение имеет при этом сформированность иноязычной коммуникативной компетенции бакалавров и магистров, свидетельствуя о значимости профессионально-иноязычной подготовки.

В целях обеспечения высокого уровня профессионального образования и, в частности, иноязычной подготовки первоначальное значение имеет проектирование, планирование образовательного процесса, прогнозирование его результатов на основе требований Федеральных государственных образовательных стан-

дартов (ФГОС) и рабочих учебных планов для соответствующих направлений подготовки.

Компетентностный подход ориентирует современное образование на целенаправленную подготовку учащихся к применению полученных знаний в тех или иных жизненных обстоятельствах и условиях профессиональной деятельности. Целью образовательного процесса становится содействие успешной адаптации человека в современном постиндустриальном обществе.

Как подчеркивается в исследовании А.Ю. Петрова, компетентностно-ориентированное образование направлено на комплексное освоение знаний и способностей практической деятельности, обеспечивающих успешное функционирование человека в ключевых сферах жизнедеятельности в интересах как самого человека, так и общества, государства [8, с. 72].



С.Е. Цветкова



И.А. Малинина

В контексте рекомендаций компетентного подхода отбор и систематизация содержания образования (как определенной совокупности знаний, умений, навыков) определяется ключевыми компетенциями, выражающими общественные образовательные потребности.

Таким образом, основополагающими понятиями компетентного подхода являются «компетенция» и «компетентность». Слово компетенция (от лат. *competere* – добиваться, соответствовать, подходить) трактуется в широком смысле как «круг вопросов, в которых кто-нибудь хорошо осведомлен». Под компетентностью понимают «обладание компетенцией», то есть знанием, опытом, позволяющим судить о чем-либо [5, с. 288; 12, с. 295].

Обзор научных исследований, в частности, в области профессионально-иноязычной подготовки свидетельствует о том, что часть преподавателей-практиков считают правомочным говорить именно о формировании компетентности, как качества, образующегося в результате овладения компетенцией (О.Ю. Искандарова, В.Ф. Аитов, В.А. Буряк, Г.С. Архипова, Л.П. Кисатнова, А.С. Андриенко и др.). Другие используют термин «компетентность», употребляя его как синоним понятия «компетентность» (З.И. Коннова, Г.В. Елизарова, И.А. Плужник, Н.М. Губина, З.Н. Кажанова, А.П. Павлова, А.П. Петрова, Н.Н. Прудникова и др.).

Авторы данной статьи используют понятие «компетенция» в соответствии с терминологией ФГОСТов ВО, разделяя мнение И.А. Зимней, в трудах которой компетенции определены как «внутренние, потенциальные, скрытые психологические новообразования: знания, представления, алгоритмы действий, систем ценностей и отношений, которые затем выявляются в компетентностях» [2, с. 7, 8].

Любая дисциплина, входящая в состав учебного плана (общеобразовательная, общепрофессиональная, профильная) должна быть ориентирована на формирование нескольких компетенций: об-

шекультурных, общепрофессиональных, профессиональных (ОК, ОПК, ПК). Очевидно, что каждая дисциплина ориентирована на формирование вполне определенной и взаимосвязанной последовательности «знать, уметь, владеть». Следовательно, независимо от того, формируются отдельные компетенции посредством отдельной дисциплины полностью, либо частично, в состав компетенций могут входить одни и те же составляющие знания, умения и навыки, обуславливающие способность к выполнению соответствующих действий и операций, развиваемые в процессе изучения данной дисциплины.

Анализ ФГОС ВО свидетельствует о том, что потенциально дисциплина «Иностранный язык» может быть ориентирована на формирование нескольких общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК, ОПК, ПК). Например:

ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранных языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия;

ОПК-2 – способность использовать основные положения и методы социальных, гуманитарных и экономических наук при решении социальных и профессиональных задач;

ПК-11 – готовность изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования [11].

Очевидно, что в целостном поэтапном формировании определенной совокупности компетенций задействовано несколько различных, определенным образом взаимосвязанных дисциплин, предлагаемых к освоению, согласно учебного плана, на разных этапах обучения в вузе.

Профессионально-иноязычная подготовка ориентирована на формирование иноязычных знаний и умений, необходимых для решения профессиональных задач языкового и речевого плана. Например, формирование ОПК-2, ПК-11 сред-

ствами иностранного языка предполагает формирование способности и готовности к применению иноязычных знаний и умений в целях решения актуальных задач профессионального и научно-технического плана, в частности, в процессе работы с соответствующей информацией.

Следовательно, дисциплина «Иностранный язык», так или иначе, задействована в формировании иноязычной составляющей компетенций, а именно, профессионально-ориентированной межкультурной коммуникативной компетенции (ПОМКК) в совокупности ее мотивационного, когнитивно-операционного, рефлексивно-оценочного компонентов. Для ПОМКК характерно наличие взаимосвязанных языковых, речевых, социально-психологических знаний, умений и навыков.

В табл. 1 представлены формулировки дисциплинарной части ОК, ОПК, формируемых посредством иностранного языка в профессиональном обучении инженеров по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение [9, с. 8].

Подчеркнем, что психологические аспекты ПОМКК (мотивационный, рефлексивно-оценочный компоненты), безусловно формируются в процессе иноязычной подготовки. Так, в работе И.Г. Ольгинской обоснована значимость формирования у студентов положительного отношения к носителям изучаемого языка и их культуре; определена последовательность методов в «создании позитивного имиджа изучаемой культуры и языка»; обоснована необходимость и эффективность применения этих методов в целях повышения учебной мотивации [6, с. 85].

Однако диагностика развития психологических аспектов реализуется, как правило, в рамках научно-педагогического эксперимента, посредством опросников и анкетирования. Объектами текущего и промежуточного контроля иноязычной подготовки, как практико-ориентированной дисциплины, являются составляющие когнитивно-операционного компонента. Более того, сформированность данного компонента является показателем положительной динамики в

Таблица 1. Формулировки дисциплинарной части компетенций

Код и содержание компетенций	Формулировка дисциплинарной части компетенции
ОК-5 – способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия	Способность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия ( <i>когнитивно-операционный компонент ПОМКК</i> )
ОК-6 – способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, конфессиональные и культурные различия ( <i>межкультурная/социально-психологическая составляющая ПОМКК</i> )
ОК-7 – способность к самоорганизации и самообразованию	Способность к самоорганизации и самообразованию ( <i>в процессе и посредством овладения умениями работы с иноязычной информацией</i> ) ( <i>рефлексивно-оценочный компонент ПОМКК</i> )
ОПК-2 – осознание сущности и значения информации в развитии современного общества	Осознание значения овладения умениями работы с профессионально-иноязычной информацией ( <i>мотивационный компонент ПОМКК</i> )

развитии мотивационного и рефлексивно-оценочного компонентов ПОМКК.

Опыт научно-педагогической работы в техническом вузе, в частности, осмысления и оформления программной документации, позволяет нам констатировать, что целью обучения любой дисциплине на конкретном этапе подготовки в вузе конкретного контингента студентов является формирование компетенций одного уровня. Это отражено в планируемых ре-

ПК-10 «Способность критически анализировать современные проблемы инноватики, ставить задачи и разрабатывать программу исследования, выбирать соответствующие методы решения экспериментальных и теоретических задач, интерпретировать, представлять и применять полученные результаты»	<b>Уровень – углубленный.</b> Формируется полностью (дисциплинарная составляющая) в составе взаимосвязанных дисциплин
--	--

Учитывая специфику уровневого подхода к освоению иностранного языка, изначально заданные для дисциплины уровни (допороговый – 1 курс, пороговый – 2 курс) интерпретируются согласно реалиям европейской шкалы компетенций [4]. При этом учитываются требования примерной программы для неязыковых вузов [3, 7], а также результаты традиционно проводимого диагностического тестирования (входного, итогового). Так, согласно программам бакалавриата неязыкового технического вуза целью дисциплины «Иностранный язык» для бакалавров является формирование ПОМКК: уровень А2+ допороговый расширенный в соответствии с принятой классификацией уровней формирования языковой компетенции [9].

Определение данного целевого уровня МКК неразрывно связано с последующими уровнями непрерывного иноязычного образования в неязыковом техническом вузе (В1+ пороговый расширенный – магистратура, В2+ средний расширенный – аспирантура), что отражено в исследовании Е.Н. Барановой, Е.Н. Панкратовой, а именно, в предложенной авторами таблице поэтапного формирования МКК. Позволим себе привести значимую часть данной таблицы (табл. 2).

зультатах обучения, включающих в себя единую совокупность «знать, уметь, владеть», характерную для определенного целевого уровня овладения компетенцией.

Например, профильная дисциплина «Процессный подход в инновационной деятельности», изучаемая в течение второго семестра на уровне магистратуры, ориентирована на формирование углубленного уровня ПК10 на этапе промежуточной аттестации [10].

Следует отметить, что закрепленные в Примерной программе формулировки «знать, уметь, владеть» [7] уточнены и конкретизированы Е.Н. Барановой, Е.Н. Панкратовой в соответствии со спецификой образовательного процесса в техническом вузе. Приведенные ниже формулировки «знать, уметь, владеть», как прогнозируемые результаты освоения дисциплины, являются показателем целевого уровня бакалавриата А2+ (допороговый, расширенный) [1, с. 188].

**Знать:**

- особенности изучаемого языка (фонетические, лексико-грамматические, стилистические) в сопоставлении с родным языком;
- базовые реалии стран изучаемого языка, отражающие специфику их социально-политического устройства и значимые для осуществления межкультурных контактов в социокультурной и академической (образовательной) сферах;
- культурно-специфические особенности менталитета, установок, ценностей представителей инокультуры.

**Уметь:**

- создавать несложные устные и письменные тексты в социокультурной и академической сферах общения в

Таблица 2. Этапы и уровни формирования в составе ОК профессионально ориентированной межкультурной коммуникативной компетенции в рамках вузовской дисциплины «Иностранный язык» [1, с. 187]

Исходный уровень	Исходный уровень	Исходный уровень	Исходный уровень
	Формируемые ОК		
	<b>ОК-5</b> Формируется полностью (иноязычная составляющая ПОМКК)	<b>ОК-1</b> Формируется полностью (иноязычная составляющая ПОМКК)	ФГОС 3+ не представлен
<b>Входное тестирование</b> Уровень А1+ (элементарный)	<b>Бакалавриат</b> Уровень А2+ (допороговый расширенный)	<b>Магистратура</b> Уровень В1+ (пороговый расширенный)	<b>Аспирантура</b> уровень В2+ (средний расширенный)
(акцент изучения ИЯ в школе на бытовую, социокультурную сферы общения)	(акцент на социокультурную и академическую/деловую и сферы общения)	(акцент на академическую/деловую и профессиональную сферы)	(акцент на профессионально-ориентированную сферу общения и язык специальности LSP)

- в рамках заданных программой ситуаций и тем;
- побуждать партнера к диалогу, адекватно реагировать на запрос информации;
- проявлять толерантность в общении с представителем инокультуры;
- предупреждать возникновение негативных стереотипов в отношении к родной культуре;
- понимать запрашиваемую информацию из небольших текстов прагматического, информационного и личного характера;
- заполнять бланки, формуляры;
- записывать и интерпретировать основные факты из профессионально-ориентированных текстов.

**Владеть:**

- когнитивными стратегиями, позволяющими определить индивидуальную траекторию изучения иностранного языка, включая возможности автономного обучения;

- информационно-коммуникационными технологиями для выбора оптимального режима получения иноязычной информации, ее последующей обработки и презентации;
- коммуникативными стратегиями;
- стратегиями извлечения профессионально-значимой информации из аутентичных текстов из различных источников, включая Интернет.

Аутентичные уровневые тесты, специально разработанные носителями языка, авторами соответствующих языковых курсов, позволяют определить уровень овладения иностранным языком. Они включают в себя задания на разные виды иноязычной деятельности, различной сложности, т.е. относящиеся к разным уровням овладения языком (А1, А2, В1, В2, С1). Применение подобных тестов в целях диагностического тестирования (входного, итогового) позволяет отслеживать, сформирован ли у студентов определенный в программе целевой уровень (например, oxfordonlineenglish-level-test) [14].

Применение адекватных оценочных средств в целях текущего и промежуточного контроля позволяет отследить усвоение пройденного материала, соответственно, оценить степень овладения ПОМКК в пределах формируемого уровня на определенном этапе профессионально-иноязычной подготовки.

Показателем овладения ПОМКК в пределах целевого уровня является оценка за выполнение совокупности заданий, в частности тестовых, в контексте пройденного материала. Результаты выполнения являются показательными в плане овладения ключевыми коммуникативными компетенциями (табл. 3).

Итак, обучение иностранному языку на конкретном этапе осуществляется в рамках одного учебного курса, следовательно, одного определенного в рабочей программе дисциплины основного целевого уровня (А2+).

Если в результате входного диагностического тестирования выявлены более продвинутые в языковом плане студенты, они рекомендуются в группу углубленного обучения, которая относительно немногочисленна на фоне целостного потока учащихся с основным целевым уровнем.

**Таблица 3. Оценка овладения знаниями и умениями, составляющими компетенции**

Оценка	Степень усвоения знаний	Степень овладения компетенцией (в пределах формируемого уровня)
неудовлетворительно	усвоены слабо, частично, с большими пробелами	очень слабое, частичное овладение
удовлетворительно	усвоены неполностью, недостаточно	неполное, недостаточное овладение
хорошо	усвоены в целом, но недостаточно прочно	достаточно полное, но недостаточно прочное овладение
отлично	усвоены полностью	полное, достаточно прочное овладение

Применение соответствующего критериально-оценочного аппарата позволяет объективно оценить иноязычную деятельность студентов, соответственно, степень овладения ПОМКК в пределах формируемого уровня. Например, основным критерием оценивания результатов выполнения тестовых заданий является количество правильно выполненных пунктов, выраженное в процентном соотношении и переведенное в оценку по пятибалльной шкале.

На основании вышеизложенного, по мнению авторов статьи, ошибочно смешивать такие понятия, как уровень компетенции по какой-либо дисциплине (например, начальный, базовый, продвинутый) и степень овладения компетенцией в пределах целевого уровня (что наблюдается при анализе УМКД дисциплин ряда образовательных учреждений).

Например, определенная дисциплина в контексте направления подготовки предполагается к освоению в течение одного семестра. При этом уровень овладения компетенциями зафиксирован как результат изучения данной дисциплины в виде специфической и взаимосвязанной последовательности «знаний, умений и навыков». Уровень формируется и отсле-

живается посредством системы лекций, семинарских занятий, тестовых заданий определенной степени сложности (предназначенных для всего потока учащихся).

В таком случае, в разделе с описанием оценочных средств, в рамках диагностики «овладения компетенцией» правомерно говорить о степени овладения, соответственно, об оценке овладения компетенцией в пределах целевого уровня, но не обо всех уровнях, формирование которых было бы в принципе возможно (начальный, базовый, высокий).

Степень овладения компетенцией внутри формируемого уровня определяется соответствующими критериями оценки за выполнение определенных учебных действий и операций (решение учебных задач определенной сложности в рамках конкретной дисциплины).

Специальные процедуры, соответственно показатели и критерии оценивания компетенций, применяемые, в рамках текущего и промежуточного контроля, позволяют отследить формирование компетенций в процессе и/или по результатам освоения дисциплины.

В качестве примера приведем наиболее значимые критерии оценивания профессиональных компетенций в контексте дисциплины «Процессный подход в инновационной деятельности» (табл. 4) на этапе промежуточной аттестации в пределах углубленного уровня (из рабочей программы дисциплины, курсив наш).

В рамках профессионально-иноязычной подготовки показателем степени овладения ПОМКК является оценивание совокупности различных видов иноязычной деятельности (активных и рецептивных),

**Таблица 4. Шкала для зачета с оценкой [10]**

Оценка	Критерии овладения профессиональными компетенциями. Углубленный уровень.	
	Знаниевая компонента	Деятельностная компонента
Удовлетворительно	<i>Неполное, недостаточное овладение</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Слабо знает процессный подход и основы его внедрения, затрудняется с объяснением взаимосвязи проблем и целей и их структурой, не освоил полностью методологию описания бизнес-процессов и закономерности их развития.</li> <li>■ Слабо знает методы управления инновационными процессами, их ключевые направления развития.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Неуверенно определяет функции управления и разрабатывает матрицы ответственности; проводит сравнительный анализ с ошибками.</li> <li>■ Способен оценить качество труда и измерять его результаты, допускает ошибки.</li> <li>■ Неуверенно выбирает метод решения задач, применяет методику, допуская ошибки.</li> <li>■ Выбирает инструменты прикладного программного обеспечения.</li> </ul>
Хорошо	<i>Достаточно полное, но недостаточно прочное овладение</i>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Знает процессный подход, разбирается в методологии описания бизнес-процессов, знает закономерности их развития.</li> <li>■ Знает методы управления инновационными процессами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Выбирает метод решения задач, применяет его, с незначительными ошибками, проводит всесторонний сравнительный анализ, выбирает инструменты прикладного программного обеспечения, способен оценить качество труда и измерять его результаты.</li> </ul>

в особенности в контексте текущего контроля.

Устная/письменная речевая деятельность является показателем сформированности всех ключевых компетенций в структуре ПОМКК (дисциплинарная часть ОК, ОПК, ПК) и оценивается согласно ее качественным характеристикам. Например, показателями оценивания монологического высказывания являются его содержание, логическая структура, лексическое и грамматическое оформление речи; презентация высказывания (темп, интонация, произношение).

Критерии оценивания высказывания, как и любого другого вида иноязычной деятельности, универсальны. Целевой уровень определяется степенью сложности учебного иноязычного материала (языкового, речевого, грамматического). Сообщение оценивается «хорошо», если:

- освещены основные содержательные моменты, но имеются некоторые неточности;
- имеются незначительные нарушения последовательности изложения;
- используемый вокабуляр достаточен для передачи основного содержания;
- наличие отдельных грамматических ошибок не затрудняет восприятие высказывания.

В рамках промежуточного контроля в условиях неязыкового вуза наиболее показательны такие процедуры оценивания ПОМКК, как выполнение тестовых заданий, вопросная беседа, чтение и выполнение заданий по тексту.

Опыт работы с учебно-методическим комплектом дисциплины «Иностранный язык» свидетельствует о том, что имеет место смешение понятий уровневые тесты (на определение уровня), тестовые задания определенного уровня и различные формы тренировочных заданий, применяемые на разных этапах освоения темы-модуля.

Существует мнение, что тестовые задания на определенном этапе контроля должны быть трех уровней. Так, начальный уровень включает в себя задания с

выборочной формой ответа, базовый – с формой ответа «множественный выбор», продвинутый – свободно-конструируемый ответ.

При этом имеет место смешение/пересечение таких понятий, как содержание (сложность) заданий и форма задания.

Во-первых, уровень задания определяется не столько формой, сколько степенью сложности заложенного в него учебного материала. Во-вторых, в контексте формирования/проверки сформированности определенного уровня компетенции на конкретном этапе обучения даются задания одного уровня сложности. Например, компьютерный обучающий курс «Focus on grammar», ориентированный на формирование базового уровня иноязычной компетенции, трактуемого создателями курса как «basic», включает в себя элементарные грамматические темы и тренировочные задания для самоконтроля на разные виды иноязычной деятельности. При этом технология освоения языкового материала в рамках определенной тематики, например, видо-временных форм английского глагола, основана на выполнении совокупности упражнений с разной формой ответа, соответствующей логике усвоения языковых явлений в режиме интерактивного взаимодействия «студент – обучающая программа».

На этапе осмысления языкового материала целесообразно выполнение наиболее простых заданий, предполагающих идентификацию и выбор правильного ответа из нескольких данных (рис. 1) [13].

На этапе активизации/автоматизации языковых умений и навыков предлагаются более сложные задания с формой ответа множественный выбор и свободно-конструируемый ответ, предполагающий образование лексической/грамматической формы (рис. 2) [13].

При проведении контроля (текущего, промежуточного, диагностического) тестовые задания должны быть определенной степени сложности. При этом

Рис. 1. Задание с выборочной формой ответа

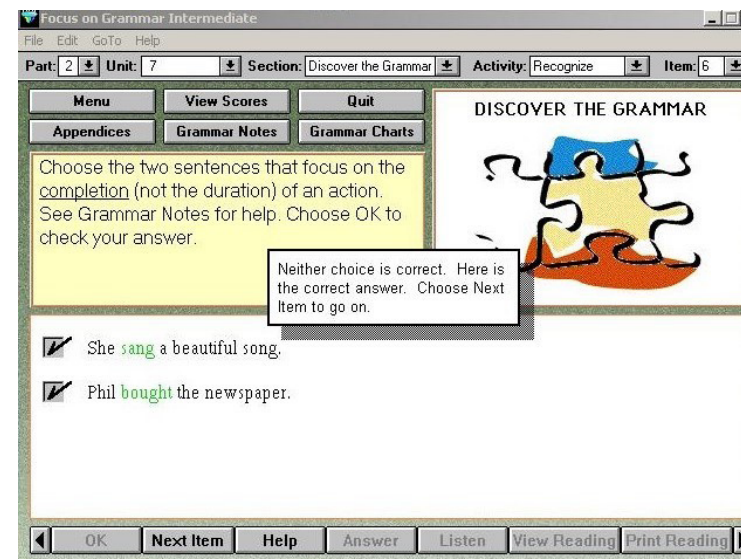
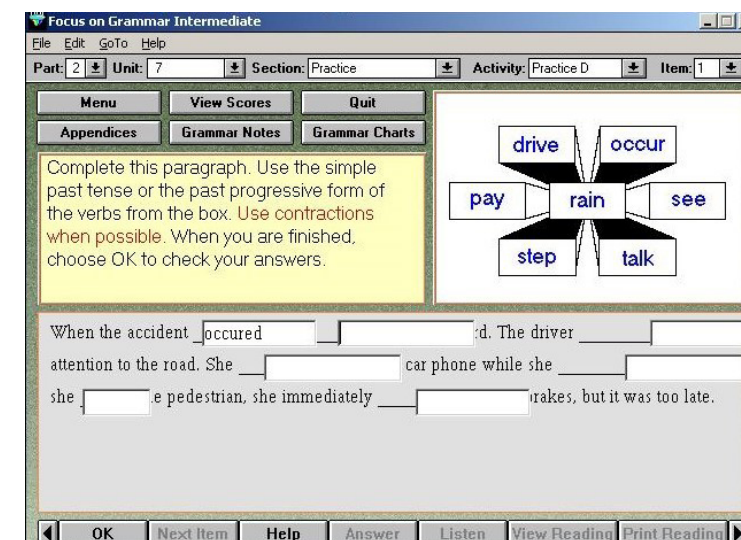


Рис. 2. Грамматическое задание со свободно-конструируемым ответом

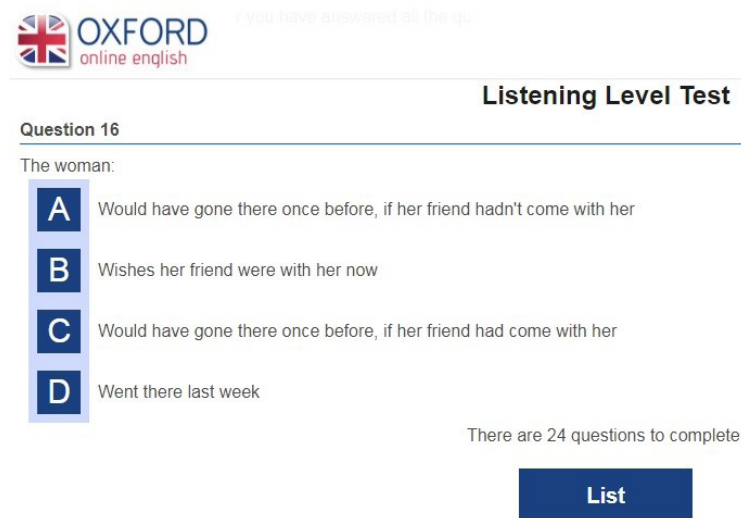


в рамках одного вида иноязычной деятельности (чтение, аудирование) целесообразна и приемлема одна форма тестовых заданий.

Например, в рамках компьютерного диагностического тестирования широкое применение нашли задания с формой ответа «множественный выбор» (рис. 3) [14].

В рамках традиционного письменного контроля наиболее целесообразны задания, предполагающие свободно-конструируемый ответ. **Пример.** Употребите глаголы, данные в скобках, в соответствующей временной форме группы Indefinite: I have a car but I (not to use) it very often. Ответ: don't use.

Рис. 3. Тестовое задание с формой ответа «множественный выбор»



Некорректно составлять тестовые задания, ориентированные на контроль усвоения одних и тех же грамматических явлений, в разных формах и относить их при этом к разным уровням (начальный, базовый, продвинутый). В противном случае мы должны изначально изучать одну и ту же тему в трех разных интерпретациях (заниматься по трем разным пособиям) в одной группе, и в результате проведенного контроля поставить одному студенту «3» за выполнение заданий высокого уровня, а другому «5» за освоение заданий начального уровня. Очевидно, что такой подход является ошибочным, когда речь идет о формировании определенного в программе основного целевого уровня.

В завершении стоит рассмотреть еще одно несоответствие, обнаруженное при анализе отдельных УМКД. В разделе «Этапы формирования компетенций» не-

корректно выкладывать таблицу, еще раз перечисляя в ней все модули дисциплины, и затем к каждому из них «привязывать» одни и те же формулировки «знать, уметь, владеть».

На самом деле следует показать на каких этапах обучения в вузе и посредством освоения каких дисциплин формируются компетенции. **Пример** (табл. 5).

**Заключение.** Теоретическая и практическая значимость данной статьи состоит в том, что в ней рассмотрены, проанализированы и уточнены основные понятия и явления компетентностного образовательного подхода, значимые в плане проектирования и планирования профессиональной подготовки студентов, а именно, в процессе разработки УМК дисциплин, предусмотренных учебным рабочим планом вуза, в частности, на примере дисциплины «Иностранный язык».

Таблица 5. Этапы формирования ПО МКК в составе компетенции ОК-5 [9, с. 17]

Код компетенции	Названия учебных дисциплин, модулей, практик участвующих в формировании компетенций, вместе с данной дисциплиной	Курсы/семестры обучения							
		1 курс		2 курс		3 курс		4 курс	
	Семестры	1	2	3	4	5	6	7	8
ОК-5	ЭТАПЫ формирования	начальный		средний				завершающий	
	<b>Иностранный язык</b>								
	Русский язык и культура речи								
	Психология и педагогика								
	Спец. курс иностранного языка								
	Государственная итоговая аттестация								

ЛИТЕРАТУРА

1. Баранова, Е.Н. Модификация целей и содержания иноязычного образования в магистратуре технического университета / Е.Н. Баранова, Е.Н. Панкратова // Инновационные технологии в образовательной деятельности: материалы Всерос. науч. метод. конф. / Нижегород. гос. техн. ун-т им. Р. Е. Алексеева. – Н. Новгород: Изд-во НГТУ, 2016. – С. 186–192.
2. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Электронный ресурс] // Эксперимент и инновации в shk. – 2009. – № 2. – С. 7–14. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/v/klyuchevye-kompetentsii-novaya-paradigma-rezultata-obrazovaniya>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
3. «Иностранный язык» для неязыковых вузов и факультетов [Электронный ресурс]: пример. прогр. : одобрена на заседании НМС от 18 июня 2009 г. протокол № 5 / Мин-во образования и науки Рос. Федерации, Науч.-метод. совет по иностр. яз. Минобрнауки; разработ. и общ. ред. С. Г. Тер-Минасовой. – М.: [Б. и.], 2009. – 23 с. – URL: [http://www.vgsa.ru/facult/eco/kaf\\_cgd/doc/language\\_pr1.pdf](http://www.vgsa.ru/facult/eco/kaf_cgd/doc/language_pr1.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).

4. Общеввропейские компетенции владения иностранным языком: Изучение, обучение, оценка. – М.: МГЛУ, 2003. – 256 с.
5. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка: 80000 слов и фразеологических выражений / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова; РАН; Ин-т им. Виноградова. – 4-е изд., доп. – М.: Азбуковник, 1997. – 944 с.
6. Ольгинская, И.Г. Условия успешного формирования иноязычной коммуникативной компетенции в современном образовательном пространстве // Вестн. НГТУ им. Р.Е. Алексеева. Сер.: Управление в социал. системах. Коммуникатив. технологии. – 2014. – № 3. – С. 84–88.
7. Перфилова, Г.В. Примерная программа по дисциплине «Иностранный язык» для подготовки бакалавров (неязыковые вузы) / Г.В. Перфилова. – М.: ВПО МГЛУ, 2011. – 50 с.
8. Петров, А.Ю. Компетентностный подход в непрерывной профессиональной подготовке инженерно-педагогических кадров: моногр. / А.Ю. Петров. – Н. Новгород: Изд-во ВГИПУ, 2005. – 407 с.
9. Рабочая программа дисциплины «Иностранный язык» по направлению подготовки 15.03.01 «Машиностроение»: зарегистрир. в УМУ под учет. номером 15.03.01A2-2 от 20.10.15 / сост. Е.Н. Баранова, Е.С. Цветкова [и др.]. – Н. Новгород: ФГБОУ ВПО НГТУ, 2015. – 44 с.
10. Рабочая программа дисциплины «Процессный подход в инновационной деятельности» по направлению подготовки 27.04.05 «Инноватика»: зарегистрир. в УМУ под учет. номером 27.04.05A2-2 от 20.10.15 / сост. Н. А.Мурашова. – Н. Новгород: ФГБОУ ВПО НГТУ, 2015. – 23 с.
11. ФГОС ВО. Уровень ВО бакалавриат. Направление подготовки 26.03.02 Кораблестроение, океанотехника и системотехника объектов морской инфраструктуры [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 3 окт. 2015 № 960. – М., 2015. – 22 с. – URL: [https://минобрнауки.рф/документы/6502/файл/5435/Prikaz\\_№\\_960\\_ot\\_03.09.2015.pdf](https://минобрнауки.рф/документы/6502/файл/5435/Prikaz_№_960_ot_03.09.2015.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
12. Современный словарь иностранных слов. – М.: Рус. яз., 1992. – 740 с.
13. Fuchs, M. Focus on grammar [Electronic resource]: Intermediate level: interact. multimedia progr. for learners of English / Marjorie Fuchs, Margaret Bonner. – New York: Longman, 1996. – 1 CD-ROM. – (Longman grammar series).
14. English level test [Electronic resource] // Oxford Online English: website. – [S.l.], 2013–2018. – URL: <https://www.oxfordonlineenglish.com/english-level-test>, free. – Tit. screen (usage date: 02.04.2018)

УДК 378+37.03

## О системно-философском и инструментальном базисе элитной подготовки будущих инженеров

В.В. Лихолетов<sup>1</sup>, Е.В. Годлевская<sup>2</sup><sup>1</sup>Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия<sup>2</sup>Челябинский институт развития профессионального образования», Челябинск, Россия

Поступила в редакцию 16.03.2018

### Аннотация

С междисциплинарных позиций анализируются перспективы элитного инженерного образования, проблемы его системно-философского и инструментального базиса и приводятся результаты концептуального синтеза модели формирования компетенций будущих инженеров. При ориентации на «сборку целостного человека» в ходе элитной подготовки важна опора на укоренившиеся в российском обществе социальные идеалы и накопленный опыт подготовки инженеров в нашей стране и мире.

**Ключевые слова:** воспитание, образование, инженерная подготовка, социальные идеалы, элита, междисциплинарность, системное мышление, решение нестандартных задач, философско-инструментальный базис, концептуальное моделирование, модель формирования компетенций, духовность, опыт подготовки инженеров в России, инструменты ТРИЗ-ОТСМ.

**Key words:** upbringing, education, engineering training, social ideals, elite, interdisciplinarity, system thinking, solving non-standard problems, philosophical and instrumental basis, conceptual modeling, model of competence formation, spirituality, experience of training engineers in Russia, TRIZ-OTSM tools.

### Введение

В настоящее время в аудиториях вузов страны вновь (как и ранее в Российской Империи) появились студенты из семей, сильно различающихся по достатку. Бесплатное образование существенно свернуто. Специальности в вузах, на которые не выделено бюджетных мест, стоят немало для среднестатистической российской семьи (на гуманитарной специальности – от 70 тыс. рублей, технической от 100 тыс. рублей).

В итоге общество уже «платит» – выросло поколение, слабо различающее добро и зло. Мошенничество, по данным психологов, считает приемлемым способом «зарабатывания денег» до 90% наших молодых соотечественников [1, с. 8].

Причем повадки некоторых студентов из семей «новых русских» удивительным образом напоминают поведение далеко не лучших представителей русской «элиты» начала ушедшего века.

Известна дошедшая до нас поучительная история о том, как реагировал великий Д.И. Менделеев (работавший профессором Санкт-Петербургского университета) на нагловатые выходки студентов – детей вельмож. В то время студентов было принято экзаменовывать по алфавиту. Однажды на экзамене к Менделееву подошел один из студентов с претензией, что его не экзаменуют и представился: «Я же князь Васильчиков». На данный демарш наш великий соотечественник, очень не любивший, когда к людям отно-



В.В. Лихолетов



Е.В. Годлевская

сились в зависимости от их титулов и рангов, остроумно и сердито ответил: «Студентов на букву «К» я экзаменую завтра».

Со времен Российской Империи утекло много воды. Много изменилось в советский и постсоветский периоды, однако в обществе по-прежнему живут, испытывая циклы взлета и падения («эффект Икара»), глубинные социальные стереотипы [2]. Лишь опираясь на них, видимо, следует формировать концептуальную основу системы элитной подготовки будущих инженеров страны. Хотя есть сложность сопоставления, можно попробовать найти нечто общее в мотивах целеполагания двух таких разных, но ярких пассионарных личностей ушедшего века – гениального советского авиаконструктора – «красного барона» Роберто ди Бартини и гениального «продажника» знаменитой компании Apple Стива Джобса.

Известно, что однажды Бартини спросил у М.П. Симонова (будущего генерального конструктора ОКБ им. П.О. Сухого): может ли одна отстающая система догнать ушедшую далеко вперед другую? (речь шла о США и СССР). Симонов признался, что в подобное не верит. Именно тогда Бартини «выдал» ему свое оригинальное решение: «А если бежать наперерез?!».

Десятки лет спустя, в конце ушедшего века в США родился рекламный слоган «Think Different» – «Думай иначе» компании Apple Inc. Слоган обыгрывал девиз «Think» – «Думай», придуманный Т. Уотсоном для компании IBM – прямого конкурента Apple на рынке персональных компьютеров. Лозунг компании служил для того, чтобы оспорить потребителей, предпочитающих IBM-совместимые компьютеры продукции Apple.

Сравнивая формулировки мыслей Бартини и Джобса нетрудно увидеть, что этих выдающихся людей роднит нестандартный подход к решению возникающих проблем, их способность «думать иначе». Этот вывод совпадает с мнением современных философов об «индивидуальных революциях». В условиях формирующейся экономики знаний буквально все упира-

ется в конкурентоспособность и творческие способности конкретного человека. Именно от них сегодня зависит успех стран и народов [3]. Если в прежние времена, согласно В.Е. Кемерову, ученые слабо видели человека в потоках социальных революций, то сегодня философский анализ расширился и исследователи пишут об индивидуальных революциях как факторах не меньшего масштаба [4]. Таким образом, везде и во всем – от техники до экономики – сегодня заметно единство закономерности перехода мира с макро- на микро- и наноуровень. Лишь опираясь на них надо решать важнейшую проблему современного образования – «сборки» целостного человека. Хотя проблем в образовании сегодня множество, главной из них, по мнению исследователей, является размывание мировоззренческой компоненты обучающихся [5]. Отсюда отсутствие у многих выпускников вузов целостной картины мира. Для будущей инженерной элиты это совсем недопустимо.

#### Постановка задачи исследования

Сегодня активно обсуждается проблема «заката профессий» и «навыков XXI века» [6, 7]. По прогнозам к 2030 г. исчезнет до 50% нынешних профессий. Востребованными будут профессии, требующие высокого интеллекта, интуиции, соперничания и социального взаимодействия. В вузах страны уже реализуется международная инициатива CDIO, ориентированная на устранение противоречий между теорией и практикой инженерного образования [8]. Ее появление – индикатор глобальной общности проблем в образовании, необходимости перехода в вузах к проблемно-проектному обучению. Последнее немыслимо без обретения студентами навыков самообразования, критического мышления и эффективной совместной деятельности в гиперинформационной среде. Однако при ориентации на мировые тренды надо опираться на ключевые социокультурные черты народа, позволившие нам выжить в непростой истории. Есть любопытные результаты интервью американских ме-

неджеров: «Хотите получить уникальную вещь – закажите русским. Хотите получить десять одинаковых – заказывайте кому угодно, но не русским». Отсюда ясно, почему страна за XX век сделала космический корабль, атомную и водородную бомбы, гидротурбину, не сделав конкурентоспособного автомобиля, холодильника и телевизора [9]. Есть масса иных подтверждений изобретательности как важнейшей черты нашей ментальности. Однако эта способность создавать уникальные вещи уживается с неспособностью (порой нежеланием) их тиражировать. Вспомним классическую фразу: «Бензин ваш – идеи наши» (И. Ильф и Е. Петров, «Золотой теленок»). Не учитывать эти особенности при разработке моделей «новой индустриализации» страны и подготовки инженерных кадров нам нельзя.

Как известно, инновационный «взлет» ряда стран в конце XX века во многом был обеспечен выходящими из СССР. Ведь по уровню образования к 1991 г. страна была в тройке мировых лидеров. Только в Израиль из СССР выехало с 1948 г. более 1,15 млн. человек. Ресурсы масштабной эмиграции 90-х годов к настоящему времени уже истощились [10]. Именно поэтому в последнее время качество алии уже совсем иное [11].

Из-за понимания невозможности быстрого решения проблем образования действует закон неравномерного развития частей системы) в стране генерируются идеи мобилизационных прорывов (в духе «русской модели управления» по А.П. Прохорову) типа «инженерного спецназа» (А.И. Рудской, СПбГПУ имени Петра Великого). При этом ясно, что подготовка кадров должна быть системной – с опорой на принцип «тройного опережения» – опережения качества в подготовке научных кадров в образовании по отношению к процессам опережения качества педагогического персонала и качества образовательных систем (Н.А. Селезнева, А.И. Субетто). В принципе «тройного опережения», наследующем мысль

«опережающего отражения действительности» П.К. Анохина, как в зеркале, отражается мысль о первичности фигуры Учителя в деле воспитания-образования талантливой молодежи. Хорошо известен ответ фашистских генералов на заданный им вопрос о причинах проигрыша войны с Советским Союзом. Он любопытен: «Мы проиграли войну не только Красной армии, а, скорее, советскому учителю, который за 10 лет подготовил удивительно грамотного, патриотичного солдата и офицера». Позже практически также выразился президент США Дж.Ф. Кеннеди об их проигрыше в космосе: «Космос мы проиграли русским за школьной партией». Именно поэтому идея опережения стала основой современной доктрины развития инженерного образования России в условиях новой индустриализации [12].

С идеями у нас неплохо, несколько хуже – с их реализацией на практике. Уже сегодня, а еще больше завтра для реализации «опережения» нужны системные технологически состоятельные метатеории. Таковой, как показало время, стала теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [13], которую автор (Г.С. Альтшуллер) еще в 1986 г. предложил называть общей теорией сильного мышления (ОТСМ). Ее возникновение в СССР (с позиций упомянутых ментальных черт народа) – не случайность. За 60 лет развития ТРИЗ-ОТСМ стала междисциплинарной, трансформируясь в своеобразную «продвинутую праксеологию». Ее инструментарий, интегрировавший наработки по функционально-стоимостному анализу (ФСА), теории развития творческой личности (ТРТЛ), законам развития коллективов и др., пригоден для охвата жизненного цикла любых искусственных систем – от создания их концепций до выработки идей по их экологически разумной утилизации. Базис теории (система законов формирования, функционирования и развития систем любой природы) согласуется с любыми технологиями (техническими, социально-экономическими, социально-культурными) [14]. ТРИЗ-ОТСМ



стала важным элементом формирующихся сегодня в ведущих вузах страны систем элитной технической подготовки. Опираясь на лучшие отечественные и мировые практики, данная подготовка обычно включает модули фундаментальной профессиональной подготовки (ФПП), изобретательской и проектной деятельности (ИД и ПД), инженерного предпринимательства (ИП), инженерного лидерства и работы в команде (ИЛК) [15-18]. Сжатие сроков полураспада знаний обострило важность поиска инварианта их динамической устойчивости (образа «знаниевого гироскопа») как базиса элитной подготовки и концептуального синтеза модели этой подготовки, который, по нашему мнению, следует вести на основе результатов междисциплинарного анализа.

#### О контурах концептуальной модели формирования компетенций будущей инженерной элиты

Синтез концептуальной модели проводился нами на базе анализа трудов выдающихся представителей научной мысли (Г. Гегеля, К. Маркса, Ф. Энгельса, Б. Рассела, Н.А. Рубакина, С.И. Гессена, Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, П.К. Анохина, В.В. Давыдова, Б.М. Кедрова, В.П. Беспалько, Г.С. Альтшуллера, Р.Ф. Абдеева, Ю.Н. Соколова, К. Прахалада и др.). Важнейшими из принципов элитной подготовки видятся принципы: 1) целостности (холизма); 2) самообразования (саморазвития); 3) наработки («проживания») мыследеятельностного и деятельностного опыта личностью. На каждом этапе подготовки элиты (от всей подготовки до ее модулей и отдельных занятий) в целеполагании и проектировании важно закладывать целостность миропонимания (целостную картину мира), постепенно расширяя ее, как у Н.А. Рубакина, с опорой на принцип «зоны ближнего развития» Л.С. Выготского (табл. 1).

При этом важно помнить, что целостность личности включает не только интеллектуальную, но и нравственную компоненту. С легкой руки А.И. Солженицына с 1974 года в российский лексикон вошли

слова «образованщина» и «образованец» (последнее означает лицо с высшим образованием (и даже с ученой степенью!) при неглубоких знаниях, невысокой общей культуре и бездуховности). Известно, что на Западе практически не употребляется слово «интеллигент» (есть лишь «интеллектуал»). В.И. Даль определял интеллигентность как «образованную, умственно развитую часть жителей», но вдумчиво отмечал, что «для нравственного образования у нас нет слова» – для того просвещения, которое «образует и ум, и сердце».

Длительная эволюция человечества доказала, что отказ от идеологии невозможен, как нет эффективной деятельности без целеполагания. Юридически закрепив деидеологизацию жизни, действующая Конституция России реальную деидеологизацию не обеспечивает [19]. Более того, есть коллизия статей 13 и 2, запрещающей идеологию и ее утверждающей. Провозглашая права и свободы человека высшей ценностью, Конституция как бы «выводит за рамки» суверенность государства, семьи и национальных традиций, а это очень серьезное ослабление базы солидаризации общества.

Целью целостного обучения является классификация знаний (вспомним слова А. Пуанкаре: «Наука – это, прежде всего, некоторая классификация, способ сближать между собой факты, которые представляются разделенными...» [20, с. 276]). При освоении массивов новых знаний полезно использовать подход к проведению занятий, схожий с моделью Н.А. Рубакина [21]. Он сочетает принцип индукции (от простого к сложному) на уровне всей системы подготовки в сочетании с принципом дедукции (от целого к частному) на уровне частей (модулей) подготовки, предусматривая возможность овладения знаниями в любом порядке, то есть старта с любой «базы». Подход не только хорошо согласуется с логикой жизни любого человека, но и научен [22, с. 201]. Ведь наука, как всякая система, развивается неравномерно (вспомним мысль К. Маркса: «В отличие от других архитек-

Таблица 1. Исходные элементы для концептуального синтеза модели подготовки будущей инженерной элиты

№	Элемент, годы	Сущность, источник информации	Комментарии
1	Модель самообразования Н.А. Рубакина (20-е гг.)	Ее принцип – систематизация явлений жизни, а не наук. Знания – не ряд, а круг. Исходные круги состоят из трех циклов (Человек-Общество-Вселенная) [21]	Напоминает герменевтический круг. Систематический каталог – лестница отделов, ведущая из одной области знания к другой. Каждый последующий отдел каталога углубляет предыдущий. Отделы сформированы по принципу – факты впереди теории и гипотез. Каждый отдел заканчивается теорией (философией) области знания
2	Ступени научного образования С.И. Гессена (20-е гг.)	По С.И. Гессену, это «эпизодический, систематический и научный, или университетский курсы» [26, с. 278]	Гессен отмечал проблемную направленность эпизодического курса, предупреждал об опасности его «вырождения», необходимости равновесия «чуждесного» и «проблемного», «моментов системы и эпизода». Выше системы, по Гессену, стоит метод науки [26, с. 297]
3	Зона ближнего развития (ЗБР) Л.С. Выготского (30-е гг.)	«Зона ближнего развития определяет функции, не созревшие еще, но находящиеся в процессе созревания, которые созреют завтра, которые сейчас находятся еще в зачаточном состоянии...» [29]	Педагог, идущий с учеником в ЗБР, должен: 1) определить зону, границы и проблемный эпицентр; 2) предложить ученику задания в ЗБР; 3) оказать помощь, в которой он нуждается. Лучшая помощь педагога ученику – организация его рефлексии (для прояснения причин затруднений) и демонстрация способов рефлексии в совместной деятельности [30]. Важен вопрос о возрастной сензитивности. Ее предпосылка продолжается вплоть до 18 лет. Исследования позволяют считать такими периодами периоды 19 лет, 24 года, 25 и 30 лет, 44 и 49 лет [31]
4	Содержательное обобщение В.В. Давыдова (70-е гг.)	Обозначает теоретический образ, получаемый в сознании путем операций, устанавливающих единство системы понятий и их взаимосвязей и представляющий обобщение обобщений [27, с.5]	Давыдовым дан критический анализ эмпирического характера обобщения как источника трудностей усвоения учебного материала учениками. Далее им на базе диалектико-материалистической теории мышления обоснованы основные черты содержательного обобщения (теоретического понятия) и пути реализации концепции этого обобщения при решении психолого-дидактических проблем
5	Ярусная модель Г.С. Альтшуллера-И.М. Верткина (80-е гг.)	Идеальная творческая стратегия (Концепция максимального движения вверх) и перечень актуальных разработок [28, с.453–468].	По ней творческие разработки могут вестись на 3 уровнях: 1) решение конкретной технической задачи (усовершенствование электрофильтров); 2) решение общетехнической (или общенаучной) проблемы (беспылевое производство пылящих веществ); 3) решение социально-технического (или социально-научного) комплекса проблем (создание экологически устойчивого мира)

Таблица 1. Продолжение

№	Элемент, годы	Сущность, источник информации	Комментарии
6	Модель Р.Ф. Абдеева (80–90-е гг.)	Модель самоорганизации общества (сходящейся нелинейной спирали развития) [24]	Предложена оригинальная философская концепция, соединяющая кибернетику, информатику, синергетику с классической теорией развития на базе преемственности взглядов материалистической диалектики
7	Модель компетенций корпорации К. Прахалада-Г. Хамела (90-е гг.)	Древовидная модель, где корни – аналог набора ключевых компетенций, ствол и сучья – ключевых продуктов, а листья, цветы и плоды – конечных продуктов [32]	Корневая система, обеспечивающая подпитку и устойчивость дерева невидима (это эквивалент имплицитных (или неявных) знаний). Прахалад и Хамел отмечают, что трудно понять истинную причину силы конкурентов, изучая лишь конечные продукты, аналогично тому, что нельзя понять силу дерева при изучении лишь его листьев

торов наука не только рисует воздушные замки, но и возводит отдельные жилые этажи здания, прежде чем заложить его фундамент» [23, с. 43]).

В качестве прототипа при моделировании нами взята модель сходящейся нелинейной спирали развития общества, предложенная Р.Ф. Абдеевым [24]. Ее вертикальную ось автор интерпретирует как «шкалу знаний», на которую проецируются относительные истины в виде не подвергшихся элиминации знаний. Рост информационных потоков, по Абдееву, открывает возможность отбора наиболее ценной информации. Язык нижнего витка спирали – предметный, а последующих – научный и метанаучный (в терминах исследователей потоков научной информации [25]). В витках спирали познания нетрудно заметить преемственность идеям С.И. Гессена из 20-х годов [26]. Нижний виток модели содержит эволюционный ряд знаний предметного уровня, располагающийся над ним виток – знаний «системы», а еще выше – виток знаний науки (или «метода», по Гессену).

«Переключку» времен в синтезированной нами модели дополняют результаты научной школы В.В. Давыдова (восхождения в обучении от эмпирического обобщения к содержательному) [27], а также

ярусная модель «Идеальной творческой стратегии» Г.С. Альтшуллера – И.М. Вертина [28].

В последней логика становления творческой личности предполагает последовательный переход с нижнего яруса (узкотехнического, узконаучного, узкохудожественного) на средний (общетехнический, общенаучный, общехудожественный), а далее на верхний ярус (общечеловеческий: социо-технический, социо-научный, социо-художественный, социо-организационный) через осуществление ряда повторяющихся шагов в пределах яруса, а именно: выбора направления (Н) – постановки конкретной задачи (З) – сбора необходимой информации (И) – решения задачи (Р) – внедрения или начала внедрения (В). Эти шаги отражают основные этапы мышления и деятельности человека – от целеполагания до целедостижения.

В пределах каждого витка-цикла предлагаемой модели накопление и усвоение знаний у каждого обучающегося происходит в лоне своеобразного искривленного «веретена знаний» переменного сечения, увеличивающегося в момент достижения относительной устойчивости знания (в известной последовательности знаний: знакомств, копий, навыков и умений (ЗЗ-ЗК-ЗН-ЗУ) [33, 34] вплоть до зна-

ний, способствующих формированию нравственных основ личности – знаний-убеждений – ЗУб (табл. 2).

Затем наступает момент динамической неустойчивости – визуально это максимум сечения «веретена знаний» (ему соответствует уровень знаний-трансформаций – ЗТр), а позже – момент нарастания новой устойчивости. Здесь идет постепенное сжатие сечения «веретена знаний» (чему соответствует уровень «свертки знаний» – формирования системных

знаний (ЗС), предтечи готовности к следующему витку-циклу).

В табл. 2 нами даны комментарии трем моментам каждого витка-цикла предлагаемой концептуальной модели формирования компетенций будущей инженерной элиты. Нетрудно заметить их соответствие триаде Г. Гегеля («тезис-антитезис-синтез»), выводам исследований научной школы С.Л. Рубинштейна о процессе мышления (концепту «анализ через синтез» [36, с. 98-99]), ряду эволюции

Таблица 2. Структура витка-цикла по уровням освоения знаний

Уровень знаний		Комментарий и иллюстрация действия законов развития систем		
Момент роста избирательности внимания и устойчивости (стереотипности) знания	Знания-знакомства (ЗЗ)	Тезис (динамическое согласование)	← a	Количественное накопление знаний
	Знания-копии (ЗК)		↓	
	Знания-навыки (ЗН)		← A(s)	
	Знания-умения (ЗУ)			
Момент неустойчивости	Знания-трансформации (ЗТр)	Антитезис (рассогласование)	← A + S	Качественный скачок
	Знания-убеждения (ЗУб)			
Момент новой устойчивости	Знания системного уровня (ЗС)	Синтез (адаптация)	S(A)	Качественный скачок

Примечание: a, A(s), A+S и S(A) – соответственно, фазы: зародышевого анализа, подчинения зародышевого синтеза уже зрелому анализу, «выхода» созревшего синтеза из подчинения зрелому анализу и подчинение «постаревшего» анализа зрелому синтезу в диалектической цепочке познания у Б.М. Кедрова [35, с. 37–38]

анализа в его соотношении с синтезом в научном познании («цепочке» Б.М. Кедрова [35, с. 37-38]), линии закона «согласование-рассогласование», обобщенного в рамках ТРИЗ-ОТСМ [14, с. 367]. Сущность последней линии состоит в следующем: все искусственные системы в своем развитии проходят следующий путь: 1) рассогласованность – 2) статическое согласование, затем рассогласование – 3) динамическое согласование, затем рассогласование – 4) динамическое согласование-рассогласование или адаптация. Нетрудно также заметить, что цикличность этапов познания и формирования интеллектуальных компетенций, представленных в концептуальной модели подготовки будущей инженерной элиты, вполне согласуется с результатами междисциплинарных работ, ведущихся под руководством Ю.Н. Соколова по теории цикла [37].

#### Заключение

1. В вузах страны необходимо создать самых разнообразных по формам и режимам условия для студентов технических специальностей, желающих и способных «думать иначе». Модели поддержки их интеллектуального развития в центрах элитной подготовки могут быть различными. Главное, чтобы в своей реализации они опирались на исторически сформированный опыт научно-технологических школ в разных регионах страны, устойчивые связи с передовыми промышленными предприятиями и активным инновационным предпринимательством.

2. Ядро моделей элитной подготовки будущих инженеров должны стать укоренившиеся в веках отечественные социальные идеалы и ментальные черты (духовный базис), а ее оболочкой – уни-

версальный системно-философский и технологический базис, синтезированный из множества моделей и результатов исследований выдающихся отечественных и зарубежных мыслителей. В свое время Я.А. Коменский точно заметил, что «...все, имеющее связь, надо преподавать в связи».

3. Предложенная концептуальная модель формирования компетенций будущей инженерной элиты представляет собой продукт, синтезированный на основе междисциплинарного анализа. Непротиворечивость и совместимость результатов исследований, использованных при синтезе, надо расценивать как верификацию модели, ведь данные исследования проведены в лоне различных научных школ разными учеными в разное время.

4. Системно-философский базис современной ТРИЗ-ОТСМ в единстве с ФСА и ТРТА представляется важным компонентом будущей технологичной науки о совершенном мышлении и деятельности. Инструментарий современной ТРИЗ пригоден для охвата всего жизненного цикла любых искусственных систем, в том числе технических – от создания идей разнообразных систем до разработки способов их экологически разумной утилизации. При этом «социальная ТРИЗ» (ее основа – ТРТА, заложенная Г.С. Альтшуллером и И.М. Верткиным) в единстве с фундаментальными работами ученых всего мира по управлению социотехническими и социокультурными системами видится одним из элементов будущей управленческой науки. Она важна для обретения лидерских качеств и умений работать в команде представителями будущей научно-технической элиты страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Нравственность современного российского общества: психологический анализ / отв. ред. А.Л. Журавлев, А.В. Юревич. – М.: Ин-т психологии РАН, 2012. – 413 с.
2. Бранский, В.П. Социальная синергетика и акмеология / В.П. Бранский, С.Д. Пожарский. – СПб.: Политехника, 2001. – 159 с.
3. Ахтямов, М.К. Модели конкурентоспособности организаций в свете системного подхода / М.К. Ахтямов, В.В. Лихолетов // Проблемы соврем. экономики. – 2009. – № 1 (29). – С. 127–131.
4. Кемеров, В.Е. Введение в социальную философию / В.Е. Кемеров. – М.: Акад. проект, 2001. – 314 с.
5. Гуревич, П.С. Проблема целостности человека / П.С. Гуревич. – М.: ИФ РАН, 2004. – 178 с.
6. Фахрутдинов, А. Закат профессий [Электронный ресурс] // eRazvitie.org: [сайт]. – 2015. – 28 окт. – URL: [http://erazvitie.org/article/zakat\\_professij](http://erazvitie.org/article/zakat_professij), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2018).
7. Хайрутдинов, Д. «Навыки XXI века»: новая реальность в образовании [Электронный ресурс] // Там же. – 2016. – 13 июля. – URL: [http://erazvitie.org/article/navyki\\_xxi\\_veka\\_novaja\\_realnost](http://erazvitie.org/article/navyki_xxi_veka_novaja_realnost), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
8. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информационно-методическое издание / пер. с англ. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 17 с.
9. Аузан, А. Эффект колеи [Электронный ресурс] // Общая тетрадь. – 2014. – № 4. – URL: <http://otetrad.ru/article-814.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
10. Израиль ждет инженерная катастрофа: «русские» уходят [Электронный ресурс] // Politikus.ru: [сайт]. – 2015. – 1 янв. – URL: <https://politikus.ru/events/39109-izrail-zhdet-inzhenernaya-katastrofa-russkie-uhodyat.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
11. Ханин, З. Новая качественная алия: кто она? [Электронный ресурс] // Ришоним: новост. портал. – 2016. – 11 янв. – URL: <https://rishonim.info/novaya-aliya>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.04.2018).
12. Похолков, Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инж. образование. – 2012. – № 10. – С. 50–65.
13. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – М.: Сов. радио, 1979. – 175 с.
14. Поиск новых идей. От озарения к технологии / Г.С. Альтшуллер [и др.]. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1989. – 391 с.
15. Бутакова, Е.С. К вопросу о подготовке элитных инженерных кадров: опыт России и мира / Е.С. Бутакова, О.М. Замятина, П.И. Мозгалева // Высш. образование сегодня. – 2013. – № 1. – С. 20–25.
16. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик [и др.] // Вопр. образования. – 2013. – № 2. – С. 188–208.
17. Карлов, Н.В. К истории элитного инженерного образования (Московский физико-технический институт) / Н.В. Карлов, Н.Н. Кудрявцев. – М.: МФТИ, 2000. – 28 с. – (Препринт / Мин-во образования Рос. Федерации, Моск. физ.-техн. ин-т (гос. ун-т); № 2).

18. Инженерное образование: мировой опыт подготовки интеллектуальной элиты / А.И. Рудской. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2017. – 216 с.
19. Куничкина, Н.С. Идеологическое многообразие и запрет на государственную (обязательную) идеологию в нормах Конституции РФ // Конституц. и муницип. право. – 2008. – № 14. – С. 8–10.
20. Пуанкаре, А. О науке: пер. с фр. / А. Пуанкаре. – М.: Наука, 1983. – 560 с.
21. Рубакин, Н.А. Как заниматься самообразованием / Н.А. Рубакин. – М.: Сов. Россия, 1962. – 127 с.
22. Лихолетов, В.В. Технологии творчества: теоретические основы, моделирование, практика реализации в профессиональном образовании / В.В. Лихолетов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 288 с.
23. Маркс, К. Сочинения / К. Маркс, Ф. Энгельс. – М.: Политиздат, 1959. – Т. 13. – 766 с.
24. Аблеев, Р.Ф. Философия информационной цивилизации / Р.Ф. Аблеев. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
25. Казачков, Л.С. Системы потоков научной информации / Л.С. Казачков. – Киев: Наук. думка, 1973. – 200 с.
26. Гессен, С.И. Основы педагогики. Введение в прикладную философию / С.И. Гессен. – М.: Школа-Пресс, 1995. – 448 с.
27. Давыдов, В.В. Виды обобщения в обучении / В.В. Давыдов. – М.: Педагогика, 1972. – 424 с.
28. Альтшуллер, Г.С. Как стать гением / Г.С. Альтшуллер, И.М. Верткин. – Мн.: Беларусь, 1994. – 479 с.
29. Выготский, Л.С. Динамика умственного развития школьника в связи с обучением // Умственное развитие детей в процессе обучения: сб. ст. – М.-Л.: Учпедгиз, 1935. – С. 33–52.
30. Зарецкий, В. К. Зона ближайшего развития: о чем не успел написать Выготский... // Культурно-ист. психология. – 2007. – № 3. – С. 96–104.
31. Калашникова, М.Б. Развитие идей Л.С. Выготского о сензитивных периодах онтогенеза в современной отечественной и зарубежной психологии // Там же. – С. 33–41.
32. Prahalad, C.K. The core competence of the corporation / C.K. Prahalad, G. Hamel // Harvard Bus. Rev. – 1990. – Vol. 68, № 3. – P. 79–91.
33. Наумов, Л.Б. Легко ли стать врачом? / Л.Б. Наумов. – Ташкент: Медицина, 1983. – 464 с.
34. Беспалько, В.П. Слагаемые педагогической технологии / В.П. Беспалько. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
35. Кедров, Б.М. Противоречивость познания и познание противоречия // Диалектическое противоречие: сб. – М.: Политиздат, 1979. – С. 9–38. – (Над чем работают, о чем спорят философы).
36. Рубинштейн, С.Л. О мышлении и путях его исследования / С.Л. Рубинштейн. – М.: Изд-во АН СССР, 1958. – 145 с.
37. Циклы как основа мироздания / под ред. Ю.Н. Соколова. – Ставрополь: Изд-во Сев.-Кавказ. гос. техн. ун-та, 2001. – 568 с.

УДК 378.147.88

## Двухпродуктовая проектно-ориентированная модель инженерного образования

Л.В. Кремлева<sup>1</sup>, О.И. Бедердинова<sup>1</sup><sup>1</sup>Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Поступила в редакцию 05.12.2017

### Аннотация

**Интенсификация инновационного развития предприятий реального сектора экономики, внедрение цифровых технологий в область промышленного производства приводит к возрастающей потребности в соответствующих профессиональных компетенциях как у существующего инженерно-технического персонала, так и у выпускников инженерных специальностей вузов. В статье представлена методологическая модель реализации научно-образовательных и научно-исследовательских проектов на базе инфраструктурных подразделений университетов междисциплинарного типа. Приведен опыт реализации предложенной модели, определены наиболее важные механизмы и организационные формы участия университетских инфраструктур в программах инновационного развития промышленных предприятий наукоемкого сектора экономики.**

**Ключевые слова:** инженерное образование, научно-исследовательский продукт, образовательный продукт, проектно-ориентированная модель образовательной деятельности, прикладные научно-исследовательские компетенции.

**Key words:** engineering education, scientific-research product, educational product, project-oriented model of educational activities, applied scientific research competences.

### Введение. Современные модели инженерного образования

Инженерное образование играет ключевую роль в социально-экономическом развитии любого технологически развитого государства и является «основой динамичного экономического роста и социального развития общества».<sup>1</sup>

Проблема оптимизации содержательного и организационно-технологического содержания программ инженерной подготовки и переподготовки останется еще долго актуальной, поскольку спрос на квалифицированных инженеров растет

во всех странах, независимо от уровня экономического и технологического их развития.

Современное состояние инженерного образования в мире не однозначно и очень разнородно как по формам организации учебного процесса, так и по содержанию. Автор работы [1] дает краткую характеристику основных проблем и практик их решения мировыми центрами инженерного образования. Так, китайская специфика инженерного образования заключается в научной ориентированности и международной интеграции. При этом особое значение приобретают два

<sup>1</sup>Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года. Утв. распоряжением Правительства РФ от 17.11.2008 г. № 1662-р. [Электронный ресурс]. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/4717> (дата обращения 05.08.2017).



Л.В. Кремлева



О.И. Бедердинова

направления деятельности инженерных факультетов: первое – эффективность научно-исследовательских работ, второе – совершенствование технологий обучения инженерии. В 2000-х годах университетом BUAA (Китай) была предложена модель развития инженерного образования, в которой уделено большое внимание исследованиям, обеспечивающим удовлетворение потребности в подготовке инновационных инженеров. В Оксфордском Университете (Великобритания) научные исследования и инженерные разработки встраивают в программы учебных дисциплин. Из анализа материалов работы [1] следует, что Европейские университеты накапливают и активно развивают опыт взаимодействия с индустрией. В системе инженерного образования США следует отметить инициативу CDIO, появившуюся в связи с тем, что современное инженерное образование и реальный мир инженерной деятельности разошлись. Увеличение инженерной практики в образовательных программах и максимальное сближение с промышленностью является основой инициативы CDIO, к которой в настоящее время используют инженерные школы не только Северной Америки, но и Европы, Африки, Азии. Среди отечественных инженерных школ следует отметить технологию обучения инженерному делу МГТУ имени Н.Э. Баумана, получившую известность во всем мире как «русский метод» обучения [1]. Особое место среди отечественных инженерных школ, реализующих практико-ориентированные образовательные технологии, занимает Московский физико-технический институт («школа Физтеха»), ориентированная на вовлечение студентов в научно-производственную деятельность научно-исследовательских институтов. Несмотря на разнообразие модельных представлений при обучении инженерному делу в

университетах различных стран, поиск эффективных моделей инженерного образования продолжается и направление развития его – очевидно: максимальное сближение с сектором промышленного производства, повышение практической составляющей образовательных программ инженерной подготовки.

#### **Развитие инженерного образования как приоритет национальной системы подготовки кадров**

В рамках реализации принятых программ и стратегий политики РФ в период с 2005 по 2015 годы были заложены основы национальной инновационной системы, направленные на стимулирование инновационного развития высшего образования и исследовательской деятельности. Так, результатом реализации целевой программы по развитию научных и научно-педагогических кадров<sup>2</sup> в период с 2009 по 2013 года стало создание научных коллективов и апробация механизмов государственной поддержки основных стадий процесса подготовки и развития научно-образовательных структур современных исследований. В этот период произошло создание ряда научно-образовательных центров (НОЦ) как отдельных структурных подразделений в ведущих университетах и научных центрах РФ. Государственную поддержку получили 502 проекта от 300 организаций с общим объемом финансирования 6 млрд. рублей за период 2009-2011 года. По ведомственной принадлежности участников конкурса на вузы, подведомственные Рособразованию, пришлось более 54% всех заявок, Российской академии наук – 25% и организации Роснауки подали всего 2% заявок [2]. В абсолютном большинстве деятельность созданных НОЦ являлась дополнением целевых программ развития университетов в части реализации образовательных задач при

<sup>2</sup>Федеральная целевая программа «Научные и научно-педагогические кадры инновационной России» на 2009-2013 годы. Утв. постановлением Правительства РФ от 28.07.2008 г. № 568 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, № 31, ст. 3739; 2010, № 21, ст. 2617; 2011, № 2, ст. 298; 2012, № 6, ст. 659; № 11, ст. 1307; 2013, № 1, ст. 24). [Электронный ресурс]. – URL:<http://минобрнауки.рф/документы/386> (дата обращения 12.08.2017)

подготовке кадров высшей квалификации и проведении фундаментальных и прикладных исследований. Несмотря на то, что в последние годы для повышения эффективности практической подготовки студентов инженерных специальностей университетами создавались базовые кафедры на профильных предприятиях, существующий опыт программ развития сети научно-образовательных центров позволяет говорить о том, что ресурсы НОЦ как структурных подразделений университетов, интегрирующих научную и образовательную деятельность университетов, до конца не исчерпаны.

#### **Двухпродуктовая проектно-ориентированная модель инженерного образования**

Ведущими функциями инженерного образования для формирования профессиональных компетенций инженера выступают следующие: во-первых, образование должно служить проводником культуры инженерного мышления по своему содержанию, во-вторых, быть личностно-развивающим по методике и технологии обучения; в-третьих, оно должно включать обучаемого в сферу научно-производственной деятельности в организационном и практическом планах [3-8].

Прикладные научно-исследовательские компетенции составляют основу будущей инновационной деятельности инженера. Несмотря на разнообразие направлений научных исследований в области инженерных наук, можно выделить общие, инвариантные компетенции научно-исследовательской деятельности, которые формируются у студентов как в процессе обучения по основным образовательным программам и по программам дополнительного образования во внеучебное время [9]. При этом особое значение приобретают компетенции, которые с одной стороны имеют прикладной (практический) характер, а с другой стороны имеют выраженную научно-исследовательскую составляющую [10-13], поскольку преломление компе-

тентного подхода в инженерной подготовке требует выхода из пространства получения новых знаний в пространство их применения на практике. Проблема формирования таких компетенций при реализации инженерных образовательных программ очень остра, поскольку структура большинства учебных планов достаточно жесткая и не способна обеспечить требуемую «гибкость» и быструю адаптируемость технологий обучения под требования современных производств. Особенно остро такая проблема в вузах, осуществляющих подготовку специалистов под конкретные производства по большой номенклатуре специальностей и профилей «маленькими сериями». Ярким примером такого вуза является Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, имеющий в своем составе институт судостроения и морской арктической техники (Севмашвтуз), который осуществляет подготовку специалистов для судостроительного комплекса г. Северодвинска.

Одним из современных методов организации деятельности предприятия является проектно-технологический тип. Концепции проектно-ориентированных университетов, проектных технологий обучения не новы и широко представлены в информационных источниках. Важнейшей характеристикой проектной деятельности является ее возможный «рисковый» характер. Деятельность по достижению целей проекта может быть довольно длительной, но в то же время наличие вероятности внезапного ее прекращения, например, в силу резко изменившихся внешних условий, может не позволить на основе этой деятельности создать некоторую стабильную организационную структуру. Концепцию проектно-ориентированной деятельности следует рассматривать как развитие концепции инновационно-предпринимательского элемента организационной структуры университета.

Дадим краткое описание функциональной модели инфраструктурного подразделения, основанной на проектных

принципах и методах организации научно-исследовательской и образовательной деятельности. Для любого образовательного подразделения университета основным операционным ядром является совокупность образовательных программ. Продуктом такого подразделения является формирование у обучающихся определенных компетенций, подтвержденных соответствующим сертификатом (дипломом). Создание «образовательных продуктов» – это одна сторона деятельности образовательного подразделения университета.

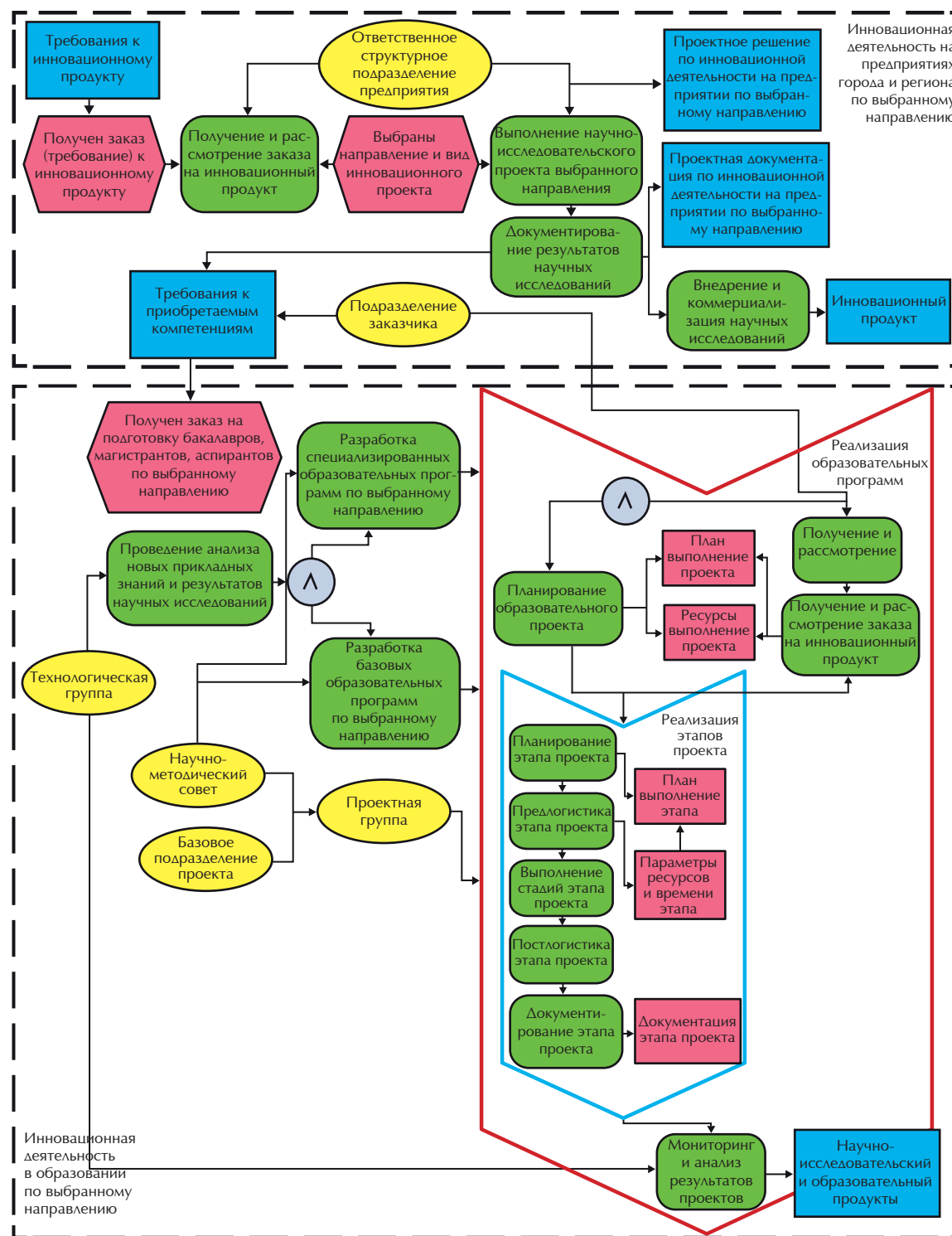
С другой стороны, потребность в научной деятельности заставляет ученых, аспирантов, магистрантов или бакалавров университета самоорганизовываться в коллективы по интересам или выполняемым контрактам, которые опять же далеко не всегда структурно совпадают с теми учебными подразделениями, где они работают в соответствии с основным контрактом. Эти коллективы могут иметь временные формы. Таким образом, очевидно, что появление второго обобщенного продукта деятельности – научных исследований – приводит к появлению новой организационной подструктуры образовательного подразделения университета. При этом научные исследования могут являться не только вспомогательным средством обеспечения учебного процесса, но и самостоятельным продуктом деятельности, выраженным либо в виде научного знания, либо в виде коммерциализуемых технологий, опытных разработок.

В рамках «двухпродуктового» образовательного подразделения устанавливаются неформальные горизонтальные связи между представителями разных учебных подразделений университета. Развитие и реализация «двухпродуктового» образовательного подразделения неизбежно приведет к возрастанию роли технологической подсистемы: систему управления качеством «образовательных продуктов», систему информационной поддержки и других. Развитие «двухпро-

дуктовой» модели образовательного подразделения может быть основано на диверсификации вышеперечисленных основных результатов работы научно-преподавательского коллектива. Новые продукты образовательного подразделения появляются, например, в результате различных форм реализации одной и той же образовательной программы. Кроме запроса на стандартные образовательные программы возникают запросы на множество нестандартных (специализированных) программ, включая междисциплинарные программы, курсы переподготовки и повышения квалификации. То же самое можно сказать о научной деятельности. Выполнение НИОКР приводит к созданию разных видов научных продуктов, основанных на одном или нескольких научных направлениях, и, соответственно, к различным способам группирования ученых в творческие теоретические группы. Предложенный управленческий «двухпродуктовый» проектно-ориентированный подход к деятельности образовательного подразделения систематизирует эту совокупность новых структур и дает механизм их создания на основе принципов проектной организации.

При создании подразделений инновационной инфраструктуры технического университета, функционирующих на проектно-ориентированных принципах взаимодействия с промышленными предприятиями, считается, что основным назначением таких подразделений является предоставление научно-исследовательских сервисов, а именно – выполнение НИР и НИОКР. Разработка и реализация программ профессиональной подготовки и переподготовки обычно вторично. Это является не совсем верным, поскольку полученные при выполнении НИОКР знания обязательно должны трансформироваться в образовательный продукт. При этом организационная структура таких подразделений должна обеспечивать максимальную академическую, научную и экономическую эффективность, гибкость и проектную технологичность создавае-

Рис. 1. Функциональная модель базовой организационной структуры инфраструктурного подразделения



мых научных и образовательных продуктов. Функциональная модель проектно-ориентированной организационной структуры образовательного подразделения представлена на рис. 1.

Основной организационной подструктурой проектно-ориентированной модели, является проектная группа сотрудников университета, цель которой состоит в создании и реализации нового продукта (образовательного и/или научного).

Создавая междисциплинарное подразделение, следует определить структуру для обеспечения работы проектной группы. Таким подразделением является научно-методический совет. Роль научно-методического совета состоит не только в предоставлении персонала, но и в обеспечении проекта научно-методическими и материально-техническими ресурсами. Во многих случаях проектные группы вынуждены обращаться к внешним организациям, например, при отсутствии в университете соответствующих помещений или других материально-технических ресурсов. В этом случае научно-методический совет обеспечивает создание совместных проектов с внешними организациями – это перспективный ход. Научно-методический совет является так же коллегиальным органом управления проектом. Во-первых, он формально определяет персональный список проектной группы, несущей ту или иную степень ответственности за выполнение проекта. В состав научно-методического совета могут быть включены руководители заказчика. Кроме того, в совет включаются руководитель проекта, руководитель (руководители) программ обучения, научный руководитель. Научно-методический совет возглавляется руководителем инфраструктурного подразделения. Во-вторых, методический совет может выполнять экспертные функции, осуществляя коллегиальное научно-методическое руководство проектом. В-третьих, совет является инструментом разрешения конфликтных ситуаций.

Ядро научно-образовательного проек-

та – это инициативная группа преподавателей, которая либо сама нашла заказ на рынке и инициировала создание проекта по его исполнению, либо руководство инфраструктурного подразделения выбрало ее для выполнения «спущенного сверху» проектного задания. Базовые подразделения проекта обеспечивают прикладную, технологическую составляющую работы над проектом. Важным действующим лицом проектной группы является руководитель программы обучения или научный руководитель проекта, ответственный за технологию работы над проектом. Другими участниками проектной группы являются преподаватели, научные сотрудники, учебно-вспомогательный персонал базовых подразделений (в том числе сторонних), работающих на основе совместительства, почасовой оплаты, договоров оказания услуг и других форм, позволяющих оплачивать их труд в соответствии с конкретным вкладом в выполнение проекта. Подбор сотрудников в проектную группу производится в соответствии с принципом обеспечения наиболее эффективного исполнения работ.

Технологическая группа также обеспечивает постоянную целенаправленную работу по поиску и инициированию новых проектов, продлению текущих или выполненных проектов, мониторингу внешней среды и другие необходимые действия поддержания «рабочей смеси» проектов, что является очень важным в деятельности инфраструктурного подразделения. Технологическая группа создается для сопровождения проектов.

Таким образом, основными видами деятельности инфраструктурного подразделения являются научно-исследовательская и образовательная деятельности, направленные на получение научно-исследовательских и/или образовательных продуктов. Результатом научно-исследовательской деятельности при выполнении НИР и НИОКР по прикладной или фундаментальной тематике становятся не только «классические» научные продукты – методики, конструкции, зна-

ния, но и образовательные продукты, тесно связанные с областью научных исследований.

Таким образом, «двухпродуктовый» проектно-ориентированный подход позволяет не только повысить адаптивность образовательных программ к изменениям потребностей предприятий в высококвалифицированных кадрах, но и помогает бакалаврам, магистрантам и аспирантам познать будущую профессиональную деятельность, уточнить и скорректировать профиль получаемого образования, осмыслить значимость освоения фундаментальных знаний и получить опыт практической работы.

#### **Пример реализации двухпродуктовой проектно-ориентированной модели инженерного образования**

Концепция «двухпродуктовой» проектно-ориентированной модели инженерного образования представляет собой обобщенные результаты процесса подготовки и переподготовки (за период более 20 лет) кадров для предприятий судостроительного комплекса г. Северодвинска, проводимого на базе Севмашвузта (в настоящее время входит в состав Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова), а также выполнения хозяйственных, научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок.

В рамках аналитической ведомственной целевой программы Минобрнауки России «Развитие научного потенциала высшей школы (2009-2011 годы)» двухпродуктовая практико-ориентированная модель инженерного образования была апробирована при создании и реализации проекта научно-образовательного центра (НОЦ) «ИНТЕХ» («Инновационные технологии конструкторско-технологического и организационно-экономического обеспечения наукоемких производств») в период с 2010 по 2013 годы. Одной из

основных целей НОЦ являлась реализация принципа гибких образовательных технологий, сопровождаемых выполнением работ научно-исследовательского характера в рамках ФЦП «Развитие гражданской морской техники» на 2009-2016 годы<sup>3</sup>, мероприятие 6.4.4. «Разработка прорывных технологий в создании нового поколения судовых двигательных комплексов, обладающих высокими техническими характеристиками и экономичностью». Так, при выполнении НИОКР «Разработка высоконагруженных резьбовых соединений крепления лопасти к ступице для судов ледового класса» были разработаны образовательные модули «Трёхмерное компьютерное моделирование при проектировании изделий судового машиностроения», «Метод конечных элементов в расчетах прочности и жесткости изделий судового машиностроения». При выполнении НИОКР «Разработка научных принципов микропроцессорного управления одноприводными мехатронными технологическими комплексами с разветвленной системой координат» создан модуль «Разработка технологий механической обработки с помощью CAD/CAM-систем», которые использовались в учебном процессе для подготовки инженеров как конструкторского, так и технологического профиля. Междисциплинарным коллективом преподавателей и специалистов-производственников в рамках вышеуказанных проектов получено 12 патентов на изобретения, выполнены публикации в ведущих рецензируемых журналах.

«Двухпродуктовая» проектно-ориентированная модель инженерного образования, как модель взаимодействия предприятия и университета должна аккумулировать лучшие практики как научно-образовательных центров, так и базовых кафедр университетов и в конечном итоге стать ресурсными центрами про-

<sup>3</sup>Федеральная целевая программа «Развитие гражданской морской техники» на 2009-2016 годы. Утв. постановлением Правительства РФ от 21.02.2008 г. № 103. [Электронный ресурс]. - URL:<http://fcp.economy.gov.ru/cgi-bin/cis/fcp.cgi/Fcp/ViewFcp/View/2009/260/> (дата обращения 2.08.2017)

фессиональных компетенций для предприятий и организаций различных отраслей экономики. На основе выполненных исследований и результатов реализации пилотных проектов НИОКР на базе проектно-ориентированных инфраструктурных подразделений университета можно сформулировать следующие рекомендации промышленным предприятиям, проводящим комплексную технологическую модернизацию производства и осваивающих производство новых видов техники или внедряющих новые технологии:

- В рамках выполнения таких программ следует привлекать междисциплинарные инфраструктурные подразделения университетов-партнеров для выполнения НИР и НИОКР в рамках проектных групп (временных творческих коллективов) с одновременным участием в таких работах наиболее перспективных молодых специалистов-производственников.
- В рамках выполнения проектов НИР и НИОКР разрабатывать совместные образовательные модули, как в рамках основных образовательных программ всех уровней, так и по программам дополнительного образования для переподготовки ин-

женерных кадров по новым технологическим направлениям в рамках системы непрерывного образования;

- Непрерывно проводить поиск новых областей для выполнения совместных разработок в области освоения перспективных технологий изготовления и производства изделий, создания новых образовательных программ.

Реализация сформулированных выше рекомендаций на базе инфраструктурных подразделений междисциплинарного типа позволит усилить интеграцию университетов с производством, поддерживать и повышать уровень квалификации научно-педагогических кадров, обеспечивать производство современными инженерными кадрами высшей квалификации, способными осваивать технологии будущего. В заключении, следует отметить, что, выражаясь терминологией в области производственного менеджмента, современная тенденция в развитии инженерного образования такова: образовательные программы должны «собираться (проектироваться) под заказ», а «сборка на склад» должна уйти в прошлое.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Симоньянц, Р.П. Проблемы инженерного образования и их решение с участием промышленности // Наука и образование. – 2014. – № 3. – С. 394–413.
2. Методология функционирования центров инженерной подготовки / О.И. Бедердинова, Л.В. Кремлёва, В.И. Малыгин, С.В. Протасова; под общ. ред. Л.В. Кремлёвой; Сев. (Аркт.) федер. ун-т. – Архангельск: Изд-во Сев. федер. ун-та, 2016. – 193 с.
3. Байденко, В.И. Болонский процесс: современный этап // Высш. образование в России. – 2015. – № 10. – С. 52–60.
4. Байденко, В.И. Компетенции в профессиональном образовании (К освоению компетентностного подхода) // Там же. – 2004. – № 11. – С. 3–14.
5. Гладкая, И.В. Становление понятия «Профессиональная компетентность» в теории профессионального образования // Человек и образование. – 2011. – № 2. – С. 130–134.
6. Шербакова, В.В. К вопросу о профессиональной компетентности // Сиб. пед. журн. – 2008. – № 2. – С. 139–145.
7. Степанова, С.Н. Компетентностный подход как инструмент модернизации российского образования // Изв. Том. политехн. ун-та. – 2009. – Т. 314, № 6. – С. 133–136.
8. Бермус, А.Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании [Электронный ресурс] // Эйдос: интернет-журн. – 1998-2017. – URL: <http://www.eidos.ru/journal/2005/0910-12htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.10.2017).
9. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Электронный ресурс] // Эксперимент и инновации в шк. – 2009. – № 2. – С. 7–14. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/klyuchevye-kompetentsii-novaya-paradigma-rezultata-obrazovaniya>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 31.10.2017).
10. Власюк, Л.Л. Научно-исследовательская деятельность как условие формирования компетенций студентов вуза [Электронный ресурс] // Новое в психол.-пед. исслед. – 2015. – № 4. – С. 35–40. – URL: <https://elibrary.ru/item.asp?id=26164802>, с платформы e-library.ru. – Загл. с экрана (дата обращения: 02.10.2017).
11. Фуртова, Е.Н. Формирование компетенций студентов при выполнении научно-исследовательской работы [Электронный ресурс] // Учен. зап.: электрон. науч. журн. КГУ. – 2015. – № 4 (36). – С. 110–114. – URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/formirovanie-kompetentsiy-studentov-pri-vypolnenii-nauchno-issledovatel'skoj-raboty>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.10.2017).
12. Савельева, Н.Н. Развитие научно-исследовательских компетенций студентов машиностроительного профиля [Электронный ресурс] / Н.Н. Савельева, М.Н. Боголюбова // Соврем. проблемы науки и образования. – 2015. – № 1, ч. 2. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=19924>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.10.2017).
13. Мишурина, О.А. Научно-исследовательская работа студентов как средство формирования профессиональных компетенций [Электронный ресурс] / О.А. Мишурина, Л.В. Чупрова, Э.Р. Муллина // Междунар. журн. эксперим. образования. – 2016. – № 4, ч. 3. – С. 412–415. – URL: <https://www.expeducation.ru/ru/article/view?id=9812>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.10.2017).





Л.Т. Мифтахутдинова

## Об опыте использования дистанционных образовательных технологий и электронных ресурсов при реализации дополнительных профессиональных программ в технологическом университете

Л.Т. Мифтахутдинова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 22.02.2018 / После доработки 25.04.2018

### Аннотация

В статье в контексте глобального цифрового общества рассмотрены актуальные проблемы инженерной педагогики и современных инженерных кадров, использующих тенденции развития электронных образовательных ресурсов для онлайн-обучения. Описан некоторый опыт организации дистанционного обучения в системе дополнительного профессионального образования при формировании условий для широкого использования информационно-коммуникационных технологий в ходе повышения квалификации специалистов промышленных предприятий.

**Ключевые слова:** дополнительное профессиональное образование, инженерное образование, дистанционные образовательные технологии, электронное обучение, online-курсы, тенденции электронного обучения, online-технологии.

**Key words:** engineering education, e-learning trends, online-technologies, online-training, additional professional educations.

### 1. Введение

Дополнительное профессиональное образование является важной составляющей системы образования, позволяющей реализовать принцип «непрерывного образования» и дающей возможность гибко и оперативно получать необходимые профессиональные компетенции. В настоящее время государством перед непрерывным образованием, в том числе дополнительным профессиональным образованием, ставится задача обеспечения текущих и будущих социально-экономических потребностей в профессиональных кадрах необходимой квалификации [1].

Значение дополнительного профессионального образования в России обусловлено необходимостью обучения и переоб-

учения значительной части трудоспособного населения в связи с происходящими процессами модернизации экономики и демократизации общественной жизни, а также ролью дополнительного профессионального образования в обогащении интеллектуального потенциала общества, обеспечении непрерывного образования для всех граждан [2]. Современная практика модернизации российского высшего профессионального образования показывает, что в системе подготовки и переподготовки становится все труднее и труднее использовать обычные средства для поиска направлений и качественных изменений параметров, чтобы адекватно реагировать на возникающие проблемы использования в учебном процессе боль-

шого количества своевременной и точной информации, и оперативность ее получения в удобное время независимо от того, где находится обучающийся, его возможность обработать эту информацию самостоятельно тем самым делает процесс обучения более осмысленным.

### 2. Материалы и методы

Одним из возможных путей совершенствования системы непрерывного образования является использование в учебном процессе дистанционных образовательных технологий. Анализ практики разработки и внедрения дистанционных образовательных технологий в российских вузах показал, что данный потенциал недоиспользуется, а многие преподаватели не готовы использовать дистанционные технологии в учебном процессе. Но сегодня есть разные категории людей, которые остро нуждаются в обучении, но не в состоянии получить его традиционным способом в рамках существующей образовательной системы. В связи с этим важными преимуществами обучения взрослых являются возможность совмещения учебы и профессиональной деятельности, независимо от расстояния между обучающимся и преподавателем, а также большой масштаб и рентабельность. Оценка зарубежных и отечественных систем дистанционного обучения показывает, что они обходятся примерно на 10-15% дешевле за счет более эффективного использования направлений подготовки и технического обучения, а также за счет представления более концентрированного и унифицированного содержания образования и ориентации дистанционного обучения на большое количество обучающихся. Дистанционное обучение является адекватной формой обучения взрослых, оно более привлекательно для данной категории обучающихся, поскольку в значительной степени учитывает их индивидуальные особенности и личный опыт. Это достигается за счет использования инновационных методик и учебных пособий. Индивидуальный подход в дистанционном обучении обеспечивается выбором

темпа и ритма обучения. Таким образом, можно сделать вывод, что наиболее целесообразным использованием технологий электронного и дистанционного обучения является дальнейшее профессиональное обучение, так как слушатели дополнительных профессиональных программ имеют высокую мотивацию к обучению, а значит, им легче организоваться для самостоятельного обучения [3].

Опыт применения системы дистанционного обучения в Институте дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета (КНИТУ) пока еще незначителен. В рамках реализации университетской Программы стратегического развития и модернизации образовательного процесса университета, в Институте ДПО созданы Центр открытого (дистанционного) образования и Лаборатория электронных образовательных ресурсов, нацеленные на создание условий для системного внедрения и активного использования информационно-коммуникационных технологий в образовательной деятельности, на ориентирование процесса обучения на вхождение в мировое информационное пространство [4].

Казанский Национальный исследовательский технологический университет, являясь одним из крупнейших вузов России, обладая собственными устоявшимися традициями, а также большим научно-педагогическим потенциалом, рассматривает внедрение системы электронного и элементов дистанционного обучения в качестве одного из важных направлений дальнейшего развития. Для реализации этих целей на соответствие современным требованиям к образованию на сервере университета была адаптирована система управления обучением MOODLE, которая стала бы платформой для построения виртуальной обучающей среды. На этапе внедрения перед руководством любого вуза встает задача выбора системы дистанционного обучения из числа аналогичных.

Как известно, дистанционная обучающая среда MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) предназначена для создания онлайн-курсов, и это программное обеспечение используется в более чем 100 странах мира университетами, школами, компаниями и независимыми преподавателями. Говоря о ее особенностях, стоит сказать, что MOODLE выдерживает сравнение с известными коммерческими системами управления образовательным процессом, при этом выгодно отличается от них тем, что распространяется в open source (открытом доступе), что дает возможность «заточить» ее на специфику какого-либо образовательного проекта в отдельности, добавляя новые сервисы.

Для проектной и практической работы Центра открытого (дистанционного) образования ИДПО КНИТУ преимуществами этой системы стали следующие факторы:

- распространение в open source дало возможность адаптации под особенности конкретного образовательного проекта, разработка дополнительных модулей, интеграция с другими системами;
- ориентированность на технологии совместного обучения, что позволяет организовать интерактивное обучение при совместном решении образовательных задач, обмену знаниями;
- возможности коммуникации позволяют осуществлять обмен файлами любых форматов, проводить рассылки, вовлекать обучающихся в форумы, чаты, рецензировать работы обучающихся, создавать внутреннюю почту и др.;
- возможность использования любой системы оценки (прокси-средства, вербальные);
- полная информация о работе обучающихся (активность, время посещения и содержание деятельности, портфолио);
- возможность вносить изменения без полного перепрограммирования;

- способность привлекать контингент неодинакового образовательного уровня, разных физических возможностей (включая с ограничениями по здоровью), различной национальной принадлежности.

Степень востребованности онлайн-обучения в различных структурах различна и в зависимости от сферы их деятельности. На данный момент наиболее востребовано оно в корпоративной сфере в качестве замены традиционных тренингов и при изучении отдельных курсов. В корпоративном бизнесе все чаще предпочтение отдается онлайн-курсам. Важнейшим трендом, который определяет развитие рынков корпоративного и электронного обучения, является растущая роль непрерывного обучения и его связь с эффективностью работы.

В этом контексте e-learning обретает особую важность, так как оно позволяет быстро давать сотрудникам нужную подготовку, формировать кадровый резерв, и при этом строго контролировать бюджет на обучение персонала. Рынок корпоративного обучения всегда развивается циклическим образом. С 2010 года показатель среднего объема расходов работодателей на обучение одного сотрудника все время сокращался. В России рынок корпоративного дистанционного обучения представляется перспективным, в связи с его большой емкостью и вместимостью. Технологии обучения в дистанционном формате могут быть использованы практически в любой отрасли, и не только собственно при обучении – но и для развития и аттестации персонала на разные специальности. Кроме того, данный вариант обучения завоевывает все более прочные позиции в сфере инженерного образования при переобучении работников производства.

В то же время при таком активном развитии информационных технологий и появлении все более мощных платформ поддержки систем дистанционного образования, темпы развития российского онлайн-обучения запаздывают. Долгое

время e-learning представлялся неким экзотическим и по этой причине не вполне необходимым инструментом для большинства учебных заведений.

Однако постепенно менялась кадровая политика в компаниях, стали уделять все большее внимание квалификации персонала. И во многих крупных компаниях появлялись свои учебные центры и даже корпоративные университеты. Как известно, по продолжительности, по финансовым вложениям обучение персонала классическими методами более затратно. Поэтому на российском рынке стали появляться компании, специализирующиеся на разработке систем дистанционного обучения и имеющие определенный опыт внедрения электронного обучения в вузах. И все же практика показывает, что со временем сложилась ситуация, при которой компании искали пути снижения затрат на обучение и аттестацию персонала. На этом фоне e-learning стал представлять все больший интерес для компаний, корпораций и благодаря появлению отечественных разработчиков становился доступнее. Поэтому корпоративный сектор, а наряду с ними госструктуры и центры переподготовки кадров являются более перспективными в плане внедрения e-learning. Именно по этой причине многие российские компании пришли к разработке собственных систем дистанционного обучения, и по опыту большинства из них, за счет внедрения СДО они получают возможность сократить расходы на образование и оптимизировать процесс повышения квалификации персонала.

На базе Института дополнительного профессионального образования КНИТУ при содействии ПАО «Газпром» оснащен специальный «Многофункциональный класс по подготовке, переподготовке и повышению квалификации специалистов ПАО «Газпром», который является экспериментальной площадкой для обучения руководителей и специалистов Компании с использованием онлайн-технологий, и интернет-ресурсов. Так, в 2016 году многофункциональный класс послужил

платформой в ходе апробации дополнительных профессиональных программ с использованием электронного обучения в интересах Компании. Был разработан и апробирован пул электронных курсов по ряду направлений. Усилиями Института на основе платформы MOODLE была создана собственная версия системы дистанционного обучения: специализированная информационно-образовательная среда – портал e-idpo.kstu.ru. Система специально предназначена для реализации данного проекта и организации дистанционной формы обучения руководителей и специалистов дочерних обществ и организаций «Газпром» по дополнительным профессиональным программам [5].

Положительными характеристиками использования информационной системы <http://e-idpo.kstu.ru> явились:

- открытость, прозрачность и регулярное обновление информации (для обучающихся и их кураторах на местах работы – в организациях-работодателях, для преподавателей, для администрации Института ДПО), на отраженной на образовательном веб-портале;
- наличие в постоянном доступе необходимых учебных и методических материалов, электронных образовательных ресурсов для обучаемых специалистов;
- отсутствие субъективизма при оценивании результатов, а также отсутствие коррупционного фактора за счет процедуры выбора автоматической оценки по базовым элементам программы обучения.

Эта среда дистанционного обучения была использована в качестве одной из форм в ходе тестирования с руководителями и специалистами компании «Газпром» в 2016 году четырех пилотных курсов по дополнительным образовательным программам «Метрологическое обеспечение средств автоматизации», «Автоматизация технологических процессов и производств», «Коррозия и защита трубопроводов», «Эксплуатация и техническое обслуживание компрессорных

станций». К разработке этих курсов были привлечены ведущие специалисты из числа профессорско-преподавательского состава университета и филиалов компании «Газпром». В сотрудничестве с ними был создан специальный электронный учебно-методический контент и размещен в соответствующем информационно-образовательном пространстве на портале дистанционного обучения <http://e-idpo.kstu.ru>. К настоящему моменту экспериментальное обучение на указанных курсах завершено. Для этой работы с электронными курсами было заявлено 83 специалиста из 12 дочерних обществ «Газпром» в различных регионах. Общее количество обученных в рамках апробации курсов составило 65 специалистов. По результатам учащих и экспресс-опросов, проводившихся в рамках онлайн-курсов в форме интерактивной анкеты на портале, 87% участников апробации положительно оценили сам процесс обучения и содержание электронных курсов, 86% в полной мере удовлетворены организацией учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий в рамках специализированной информационно-образовательной среды, 100% участников экспериментальных групп выразили удовлетворение обучением, а также функционированием портала <http://e-idpo.kstu.ru>. Участники апробации положительно оценили и эффективность различных инструментов, использованных в процессе дистанционного обучения (график обучения, календарь предстоящих событий по курсу, электронные каталоги, обмен личными сообщениями и файлами с тьюторами, участие в обсуждениях групповых форумов, вовлеченность в организационные и учебные вопросы, ведение блогов). Востребованными были и все элементы учебного материала, как теоретического, так и демонстрационного (промежуточный контрольно-измерительный, дополнительный учебный материал, формы итогового контроля знаний, консультации преподавателя и многое другое) [4].

### 3. Результаты

Удачное сочетание фундаментальных традиций российского академического образования и новейших достижений в области новых образовательных технологий позволило КНИТУ запустить новые совместные проекты: как было отмечено, в 2015 году Университет начал и в 2016 году продолжил создание, тестирование и реализацию специальных образовательных программ, а также подготовку инженерно-управленческих кадров с использованием дистанционных образовательных технологий. Проект хорошо зарекомендовал себя среди руководителей и специалистов предприятий компании, получив массу положительных отзывов и высокую оценку обученных работников [2].

В 2017 году эта работа была продолжена: организована и проведена разработка очередного комплекта наиболее востребованных программ, направленных на реализацию посредством онлайн-обучения. Создано 11 новых «дистантов» – электронных курсов к дополнительным профессиональным программам, и обучено около 100 сотрудников из 20 филиалов компании в различных отдаленных регионах страны. В августе того же года впервые запущена программа профессиональной переподготовки «Нефтегазовое дело», в рамках которой широко используются тренды электронного обучения, в частности, «blended learning» («смешанное обучение»), «перевернутые классы». Это новый для университета опыт в реализации дополнительных программ подготовки руководителей и специалистов предприятий и филиалов компании, сочетающих очный и дистанционный форматы. Это стало следующим шагом в развитии непрерывного образования кадров с использованием электронного обучения.

На данный момент для дополнительного профессионального образования в дистанционном формате Университет предлагает перечень из 33 программ различной продолжительности, 3 из которых являются долгосрочными программами профессиональной подготовки.

### 4. Проекты

В 2018 году для электронного обучения сотрудников компании запланировано проектирование и создание еще 10 программ дополнительного профессионального образования, в том числе 2 программы профпереподготовки. Для усиления этой работы начат еще один совместный проект Университета – организация лаборатории электронных образовательных ресурсов, направленный на подготовку и обучение преподавателей, занятых и заинтересованных в создании и разработке модулей дистанционного обучения и электронных образовательных ресурсов.

В настоящее время в России возможность получения дистанционного образования обеспечивает лишь порядка 40% образовательных учреждений. Ведущие российские университеты и крупные академические центры предлагают все большее количество курсов по разным направлениям подготовки, разрабатывается ряд оригинальных «дистантов». E-learning уже установил собственные стандарты.

Использование электронного обучения и дистанционных технологий, а также ориентированного подхода к обучению становятся повседневным явлением не только для ведущих российских университетов, но и региональных вузов. Так, в последние годы в Казанском Национальном исследовательском технологическом университете активно реализуется широкий спектр дополнительных профессиональных программ с использованием электронного обучения и других дистанционных образовательных технологий для специалистов предприятий и организаций, в первую очередь для ПАО «Газпром», поскольку Университет является одним из опорных образовательных учреждений этой Компании. В настоящее время прорабатывается вопрос дополнительного оснащения Лаборатории электронных образовательных ресурсов (ЭОР) при Многофункциональном классе подготовки, переподготовки и повышения квалификации специалистов

ПАО «Газпром», созданного на базе Института дополнительного профессионального образования университета, элементами технологии виртуальной реальности, профессиональных технологий 3D-визуализации и использованием 3D-оборудования – проекционной системы виртуальной реальности, 3D-дисплеев, 3D-моделей и прототипов, шлемов и периферии виртуальной реальности (трекинг, гаптика и т.д.). Это предполагает создание программного обеспечения для формирования сред виртуальной реальности и интерактивных приложений, а также решений на базе технологий 3D-визуализации и VR для нефтегазовых задач, науки и образования.

### 5. Выводы

Привлечение подобных технологий и видеоинтерактивное обучение с применением технологий виртуальной реальности будет способствовать в ходе обучения в дистанционном формате взаимодействию обучающихся – практикующих специалистов-инженеров – с преподавателем и между собой в режиме реального времени, что позволило бы максимально приблизить процесс обучения работников к традиционному классическому.

Аналогичные проекты ведутся и в рамках сотрудничества с другими вузами России, опорными для «Газпром». Представляется, что плодотворная деятельность КНИТУ будет продолжена и в дальнейшем, а все успешные проекты, уже реализованные с другими опорными учебными заведениями Компании, получат прочную системную основу.

Несомненно, что технологии дистанционного обучения в российском образовании продолжат свое распространение и развитие – уже сейчас они значительно активизируются. Слишком очевидна экономия средств корпораций и вузов, при всех имеющихся недостатках. Признается и тот факт, что широкое распространение дистанционное образование получит тогда, когда в России появятся совершенные телекоммуникационные каналы и другие технические возможности, от-

вещающие современным требованиям, в первую очередь, в отдаленных регионах, на которые изначально был рассчитан этот вариант обучения. Именно это является «двигателем» к развитию в Казанском национальном исследовательском

технологическом университете проектов по реализации для специалистов предприятий и организаций дополнительных профессиональных программ с применением дистанционных образовательных технологий и электронного обучения.

*Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Повышение квалификации инженеров в исследовательском университете: синергетический эффект традиций и инноваций / В.Г. Иванов, С.В. Барабанова, М.Ф. Галиханов, Л.Т. Мифтахутдинова // Инженерное образование. – 2016. – Вып. 20. – С. 9–15.
2. Иванов, В.Г. Инженерное образование в цифровом мире / В.Г. Иванов, А.А. Кайбияйнен, Л.Т. Мифтахутдинова // Высшее образование в России. – 2017. – № 12. – С. 136–143.
3. Мифтахутдинова, Л.Т. Некоторые особенности реализации дополнительных профессиональных программ с применением дистанционных образовательных технологий / Л.Т. Мифтахутдинова, А.И. Ирисметов // Актуальные проблемы высшего и дополнительного профессионального образования : сб. науч. ст. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – С. 103–106.
4. Мифтахутдинова, Л.Т. О внедрении системы дистанционного обучения руководителей и специалистов ООО «Газпром трансгаз Казань» по дополнительным профессиональным программам профессиональной переподготовки и повышения квалификации / Л.Т. Мифтахутдинова, Р.Р. Кантюков, С.В. Шенкаренко // Там же. – С. 145–148.
5. Мифтахутдинова, Л.Т. Опыт разработки электронных курсов для специалистов ПАО «Газпром», задействованных при производстве, хранении, транспортировке и применении нефтяной и газовой продукции / Л.Т. Мифтахутдинова, А.В. Шарифуллин, А.И. Ирисметов // Там же. – С. 149–152.

## От «Технопарка в школе» к «Школе-технопарк». Второй год реализации проекта

В.М. Кутузов<sup>1</sup>, В.Н. Шелудько<sup>1</sup>, А.А. Минина<sup>1</sup>, С.Т. Сидоренко<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), Санкт-Петербург, Россия

Поступила в редакцию 16.01.2018

#### Аннотация

В статье представлены итоги второго года реализации проекта «Регионального (сетевого) ресурсного центра развития образования Ленинградской области «Кудрово» (РС)РЦРО ЛО», при непосредственном участии Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета им. В. И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»). РС)РЦРО ЛО объединяет ресурс образовательных и научных организаций общего, высшего и дополнительного образования, который нацелен на выявление и развитие талантов школьников Ленинградской области в научных и инженерно-технических областях и обеспечивает системный подход к решению актуальных задач в сфере технического образования и развития научно-технического творчества детей на всей территории Ленинградской области. Такой подход позволяет реализовывать Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования на качественно новом уровне, повышать качество практико-ориентированного школьного образования и формировать компетентности осознанного выбора будущей профессии, конкурентоспособности, адаптивности к современным требованиям развития ключевых отраслей экономики, а также успешной социализации в жизни.

**Ключевые слова:** школа-технопарк, робототехника, интернет вещей, нанотехнологии, геоинформационные системы, бионика, проектные работы, практико-ориентированный подход.

**Key words:** school-technopark, robotics, the Internet of Things, nanotechnology, geoinformation systems, bionics, project works, practice-oriented approach.

Для возрождения инженерного образования, начиная со школьной скамьи, в Послании Федеральному собранию 4 декабря 2014 года президент России Владимир Путин объявил о запуске национальной технологической инициативы (НТИ), рассчитанной на 15-20 лет. НТИ изначально строилось как широкое коалиционное действие, предполагающее формирование групп единомышленников из технологических предпринимателей, представителей ведущих университетов и исследовательских центров, крупных деловых объеди-

нений России, институтов развития, экспертных и профессиональных сообществ, а также заинтересованных органов исполнительной власти. При этом НТИ формирует новые и усиливает действующие программы поддержки научно-технологического развития, обеспечивая формирование и трансляцию запросов со стороны потенциальных лидеров новых рынков в систему государственного управления [1].

Будущее близко, как никогда... Готовы ли мы к этому? Как подготовиться? Надо начинать с воспитания и образования детей.



В.М. Кутузов



В.Н. Шелудько



А.А. Минина



С.Т. Сидоренко

Поддерживая и развивая инициативу Президента РФ, Правительством Ленинградской области принято решение на базе муниципального образовательного бюджетного учреждения «Центр образования «Кудрово» Всеволожского муниципального района (рис. 1) запущен и реализуется с 2016 года проект «Школа-технопарк» при непосредственном участии Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ») [2, с. 23-26].

В реализации проекта вуз занимает позицию приоритетного социального и интеллектуального партнера школы. Второй год силами сотрудников вуза проводятся занятия в лабораториях Центра образования «Кудрово» (ЦО «Кудрово») в соответствии с разработанными образовательными программами дополнительного образования, соревнования и учебно-тренировочные сборы [3] для школьников и преподавателей всей Ленинградской области, разрабатывается инновационная программа «Технология», учитывающая требования по формированию компетенций JuniorSkills.

В сентябре 2016 года ЦО «Кудрово»

приобрел статус Регионального (сетевого) ресурсного центра развития образования Ленинградской области (Р(С)РЦРО ЛО) [2, с. 23-26]. В настоящее время в Р(С)РЦРО ЛО работают лаборатории «Робототехники», «Интернет вещей», «Нанотехнологий и микроэлектроники», «Геоинформационных систем и экологии», «Инфокоммуникационных технологий», «Бионики» и «Инженерного 3D моделирования и прототипирования», а также ведется курс «Электроника» в начальной школе при поддержке компании «Информатикум».

К настоящему времени завершён I этап реализации проекта – организационный. В рамках II этапа (второго года реализации проекта) осуществляется развитие, углубление, расширение совместной деятельности школа-вуз на основе интеграционных процессов:

- в содержании общего и дополнительного образовании, ориентированного на предоставление инженерного образования «со школьной скамьи»;
- во взаимодействии педагогов общего и дополнительного образования РСРЦРО ЛО «Кудрово»;
- в организации образовательного процесса и совместного использования

Рис. 1. Центр образования «Кудрово»

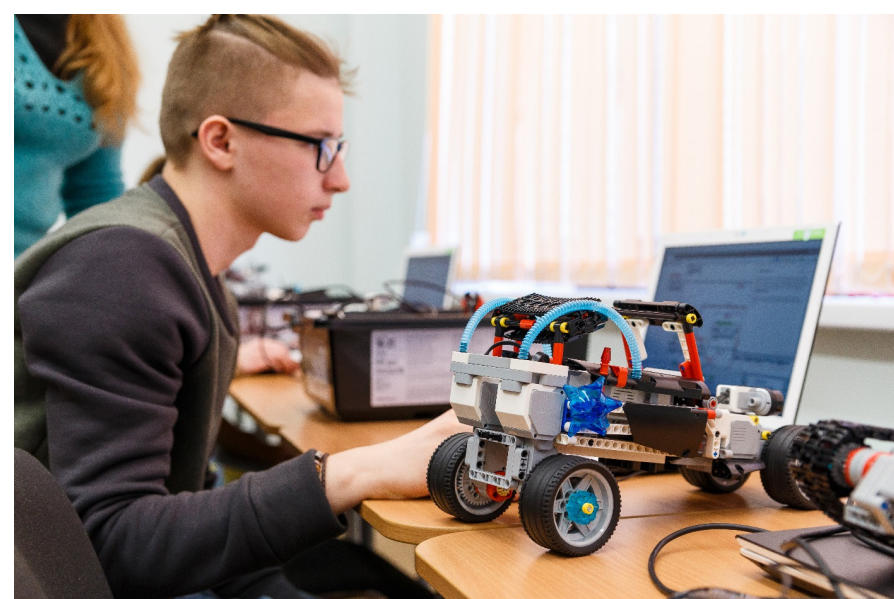


материальной базы лабораторий СПбГЭТУ «ЛЭТИ» в технопарковой зоне МОБУ «Центр образования «Кудрово».

Таким образом, сконцентрированный на площадках Р(С)РЦРО ЛО ресурс образовательных организаций общего, высшего и дополнительного образования позволяет выявлять и развивать таланты школьников Ленинградской области в научных и инженерно-технических областях. В основе реализации проекта лежит проектная деятельность школьников в выбранных ими направлениях, в том числе, реализуемая в сетевом формате, с использованием современных инфокоммуникационных и технологий удаленного доступа.

Такой подход позволяет реализовывать Федеральный государственный образовательный стандарт общего образования на качественно новом уровне, повышать качество практико-ориентированной деятельности школьников, формировать компетенции для осознанного выбора будущей профессии, конкурентоспособности, адаптивности к современным требованиям развития ключевых отраслей экономики, а также успешной социализации в жизни. В этом и заключается инновационность и

Рис. 2. Лаборатория «Робототехника»



практическая направленность проекта.

Условия для создания, программирования и работы с роботами представлены в лаборатории «Робототехники» (рис. 2). Предоставлена возможность подготовки к соревнованиям JuniorSkills по компетенции «Мобильная робототехника». Школьники Ленинградской области готовятся к конкурсам, хакатонам, многие из которых организуются и проводятся на площадке ЦО «Кудрово» [6].

В лаборатории «Интернет вещей» (рис. 3) дети учатся удаленно работать с любыми объектами с помощью подключения к ним различных датчиков и устройств, управляемых микроконтроллером.

Итогом годовой работы стали реальные проекты школьников, демонстрируемые Губернатору Ленинградской области А.Ю. Дрозденко на педагогическом совете 22 августа 2017 года (рис. 4) такие как: «Умный дом для хомяка», «Умный будильник».

Очень важно практическое погружение школьников, в том числе, и в измерительные задачи. Такая возможность им открывается в лаборатории «Геоинформационных систем и экологии» (рис. 5). В лаборатории выполняются проекты и иссле-

довательские работы с использованием геоинформационных технологий, школьники приобщаются к решению практических задач: отбирают пробы воды и воздуха, собирают данные для оценки экологической ситуации на местности с последующим

анализом, обобщением и предоставлением информации в геоинформационной системе, на карте, а также в инстанции, принимающие решения в сфере экологии.

Чрезвычайно широки и просветительские возможности проекта «Школа-техно-

Рис. 3. Лаборатория «Интернет вещей»



Рис. 4. Областной педагогический совет Ленинградской области



парк» за счет организации и проведения силами СПбГЭТУ «ЛЭТИ» мероприятий для широкой аудитории: лекции, мастер-классы, круглые столы, занятия по профориентации, в том числе и в сетевом формате с использованием дистанционных технологий.

Важной составляющей успеха развития проекта «Школа-технопарк» является участие работодателей. Вовлечение в проект градообразующих предприятий формируют стратегию развития региона с непосредственным участием сетевых-партнеров и «Инженерных классов ЛЭТИ» в районах ЛО. При содействии Российского союза промышленников и предпринимателей Ленинградской области (РСПП ЛО) уже подключился и реализовал практический кейс [4, с. 3-6] Выборгский судостроительный завод с выходом на конференцию-фестиваль для школьников «Наука настоящего и будущего».

Включение работодателей в проект расширяется, и в ближайшее время в рамках круглого стола с работодателями Ленинградской области на площадке ЦО «Кудрово» будут обсуждены перспективы их участия в проекте «Школа-технопарк «Кудрово».

Рис. 5. Биотестер в лаборатории «Геоинформационных систем и экологии»



Таким образом, проводимая на базе РС(С)РЦРО ЛО работа при участии СПбГЭТУ «ЛЭТИ», обеспечивает научно-практический подход к воплощению модели «Школа-технопарк» и новый формат взаимодействия «школа-вуз-работодатель» в целях повышения мотивации школьников к реальной работе в научно-технической сфере по самым передовым и востребованным направлениям.

Отмечается повышение мотивации школьников к научно-техническому творчеству и к профессиям инженерно-технической направленности в ходе мероприятий, проводимых на базе РСРЦРО ЛО «Кудрово»:

- хакатоны для школьников 5-7 классов школ Ленинградской области (очно) – 60 человек – число участников из 6 (всего – 18) муниципальных образований Ленинградской области в начале 2017 года, 150 человек из 12 муниципальных образований в конце года;
- отборочный этап интеллектуальной игры (в дистанционном формате) «Что? Где? Когда?» с научно-технической тематикой в феврале 2017 приняли участие 40 команд – 300 школьников из 15 районов Ленинградской

области, в декабре 2017 – 480 человек;

- научно-практическая конференция СПбГЭТУ «ЛЭТИ» с международным участием «Наука настоящего и будущего» – 19 участников в 2015 году, 84 – в 2016, 91 – в 2017.

Сегодня в ведущие вузы России приходят абитуриенты с баллом ЕГЭ не ниже 80 по каждому предмету. Но недостаточно одних баллов, важно, чтобы уже на этапе обучения в школе молодой человек/девушка определился, что ему интересно? Чем заниматься дальше? И современные условия диктуют, чтобы это самоопределение произошло как можно раньше. Ребенок в процессе своего обучения должен попробовать разные проекты, и к окончанию школы понимать свои интересы и предпочтения. Мы работаем над этим в Р(С)ПЦРО ЛО, организуя практические кейсы с привлечением работодателей, внедряем программу «Технология» с учетом компетенций JuniorSkills, проектируем олимпиаду

по технологиям. Вовлекаясь в проектную деятельность, ребенок осознанно осваивает общеобразовательные предметы, которые способствуют решению задач проекта.

Важно отметить, что реализовать проект было бы невозможно без поддержки и оказания содействия со стороны Правительства Ленинградской области, Законодательного собрания Ленинградской области, Комитета общего и профессионального образования Ленинградской области, Администрации Всеволожского муниципального района, Ленинградского областного института развития образования, общественных институтов Ленинградской области: Общероссийского народного фронта регионального отделения Ленинградской области, Общественной палаты при Губернаторе Ленинградской области, Общественного совета при Комитете общего и профессионального образования Ленинградской области, Областного родительского совета Ленинградской области.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Национальная технологическая инициатива [Электронный ресурс] // Национальная технологическая инициатива: сайт. – М., 2016–2018. – URL: <http://www.nti2035.ru/nti>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.03.2018).
2. От «Технопарк в школе» к «Школе-технопарк» / В.М. Кутузов, В.Н. Шелудько, А.А. Минина, С.Т. Сидоренко // Инновации. – 2017. – № 1 (219). – С. 23–26.
3. Учебно-тренировочные сборы JuniorSkills [Электронный ресурс] // СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: офиц. сайт. – СПб.: ЛЭТИ, 1995–2018. – URL: <http://www.eltech.ru/ru/abiturientam/novosti-dlya-abiturientov/uchebno-trenirovochnye-sbory-juniorskills>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.03.2018).
4. Образование. Наука. Промышленность. Кейсы как ресурс формирования у школьников осознанного выбора будущей профессии / В.М. Кутузов, В.Н. Шелудько, А.А. Минина, С.Т. Сидоренко // Инновации. – 2017. – № 7 (225). – С. 3–6.
5. Наука настоящего и будущего [Электронный ресурс]: науч.-практ. конф. с международным участием: сайт / СПбГЭТУ «ЛЭТИ». – СПб.: ЛЭТИ, 2015–2018. – URL: <https://nnb.eltech.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.03.2018).
6. Транслируя опыт инновационной школы [Электронный ресурс] // СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: офиц. сайт. – СПб.: ЛЭТИ, 1995–2018. – URL: <http://www.eltech.ru/ru/abiturientam/novosti-dlya-abiturientov/transliruya-opyt-innovacionnoj-shkoly>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.03.2018).

УДК 378.147.34

## Образовательная модель проектно-ориентированной подготовки молодых специалистов инженерно-технических направлений в концепции индустрия 4.0

Н.Ю. Логинов<sup>1</sup>, Д.Г. Левашкин<sup>1</sup>, А.А. Козлов<sup>1</sup>, В.А. Гуляев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Поступила в редакцию 30.11.2017 / После доработки 11.05.2018

#### Аннотация

В статье предложена образовательная модель подготовки команд молодых специалистов инженерно-технического профиля на основе реализации проектного подхода в процессе их обучения на основе концепции Индустрия 4.0. Проектный подход позволяет ориентировать будущих специалистов предприятий к быстрой адаптации к изменяющимся современным технологиям.

**Ключевые слова:** моделирование, проектная деятельность, Индустрия 4.0, форсайт-технологии, взгляд в будущее.

**Key words:** modeling, operation of the project, the concept of "industry 4.0", foresight technology, a look into the future.

#### Введение

Сегодня общество характеризуется растущим влиянием современных цифровых и интернет технологий, темпы развития которых, превосходят смежные технологические, и нетехнологические отрасли экономики, для которых они выступают уже в роли акселераторов развития. Переосмысление на рубеже 2005-2010 годов понятий «производство» и «производственный процесс» привело к формированию концепции нового промышленного уклада – Индустрия 4.0. Ключевым фактором развития в условиях этой концепции является сокращение времени на подготовку и переоснащение производственных мощностей, наряду с возникновением острой дифференциации спроса на продукцию со стороны потребителей.

В этой связи остаются актуальными проблемы подготовки специалистов инженерно-технического профиля. Зача-

стую предприятия выходят с запросами на так называемые «проектные команды» – коллективы специалистов инженерно-технического профиля разных направлений. Такие команды способны в короткое время адаптироваться в новых условиях, выполнить подготовку проектного решения, владеют навыками работы с современными технологиями, могут проецировать текущую обстановку с учетом картины будущего [1, 2].

Внедрение концепции «Индустрия 4.0» тесно связывают с очередным этапом развития современного производства. Одним из аспектов создания такого производства (цифровое производство, производство технологически нового уклада) рассматривается широкое применение гибридных, комбинированных и аддитивных технологий в производственном процессе, уход от традиционных моно-технологий. Также заявлена разработка безлюдных производств, адаптивных



Н.Ю. Логинов



Д.Г. Левашкин



А.А. Козлов



В.А. Гуляев

производственных систем, автономных транспортных систем и комплексов [3, 4].

Сдерживающими факторами являются отсутствие образовательных моделей ориентированных на подготовку молодых специалистов в комплексном подходе в рамках единого информационного и технологического потоков обмена и обработки информацией о состоянии производственного процесса [2, 5, 6]. А также ряд проблем, связанных с кадровым обеспечением цифрового производства, отставание существующей структуры университетов, осуществляющих соответствующую данной постановке подготовку инженерных кадров [3, 7, 8].

Предлагаемая модель рассматривает создание условий для подготовки команд молодых специалистов, способных в обозримом будущем самостоятельно развиваться профессионально, адаптироваться к новым вызовам опережающего развития общества, заниматься инжинирингом перспективных производственных систем, созданием и обслуживанием интеллектуальных цифровых систем управления производством.

#### Принципиальное построение образовательной модели

Целью создания образовательной модели является не преобразование основ и процессов образовательного процесса, а трансформация самой концепции инженерной подготовки, создание предпосылок для формирования принципиально нового подхода к инженерному образованию, актуальному вызовам глобального рынка сегодня, востребованному для предприятий в будущем.

Апробация предлагаемой модели (рис. 1) образовательного процесса, обеспечит непрерывное формирование компетенций студентов применительно к решению перспективных производственных задач, связанных с инжинирингом конструкций, технологий, материалов, востребованных в ближайшие 5-10 лет или обозримом будущем.

Через развернутую и актуализируемую тематику проектов обеспечивается

непрерывная привязка большего числа студентов к проектам тематической направленности, подпитка студенческих команд старших курсов новыми кадрами и молодежью младших курсов [1, 9].

В процессе выполнения проекта, на начальных его этапах, обеспечивается совместная работа кафедр и студенческих проектов, на завершающих этапах в работу включается сеть Отделов и лабораторий, Университета. Кооперация с ними, обеспечивает студенческий проект на стадии завершения отработкой сформированного в рамках проекта технического решения, его доводке до стадии «Опытный образец», «Макет» или «Прототип» [10, 11, 12].

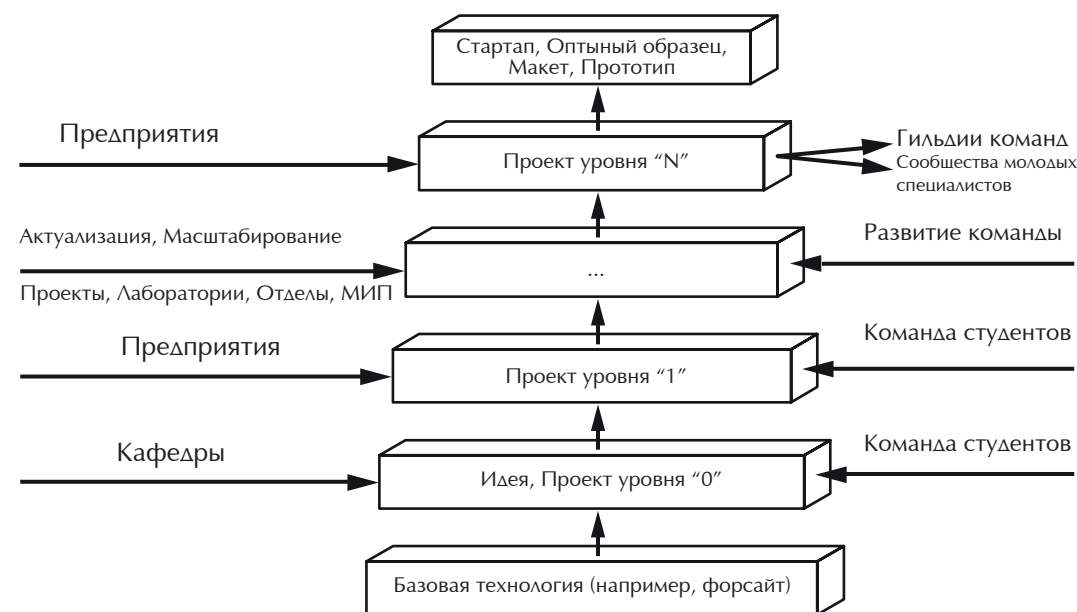
В качестве основных эффектов мероприятий модели ожидается увеличение спроса на выпускников и престиж инженерно-технических направлений подготовки в регионе.

#### Методика исследования

Реализация модели опирается на набор технологий, позволяющих выполнить анализ трендов актуальных как в ближней, так и далекой перспективе будущего и представляет собой набор мероприятий, выстроенных в логичной последовательности [12, 13]. В работе приведены результаты апробации образовательной модели с применением технологии форсайта [14].

На первом этапе в процессе обработки трендов студенты, разбившись на команды, формируют облик будущего, определяют векторы развития производства в будущем, технологии, востребованные обществом в перспективе, формированием общественной среды. Следующий этап направлен на формирование у команды ключевой идеи, а затем проекта актуального в будущем (проект нулевого уровня). Далее, рассматривая роль каждого участника с участием руководителя, командам предлагается подготовить паспорт проекта, расписать необходимые мероприятия, ресурсы проекта [15, 16]. Проектные команды имеют возможность доработать проекты до первого, второго

Рис. 1. Блок-схема образовательной модели



и т.д. уровней, с учетом полученных знаний при обучении, тем самым развивая проект. Результатом реализации образовательной модели является совместная работа кафедр и студенческих команд, на завершающих этапах в работу могут включаться предприятия [17]. Кооперация с ними, обеспечивает студенческий проект отработкой сформированного готового технического решения.

#### Результаты апробации

В процессе апробации модели одной из студенческих команд из состава инженерных групп был реализован проект создания функциональной модели манипулятора (рис. 2). По результатам апробации (рис. 3) была подготовлена функциональная модель манипулятора. Модель студентами создавалась с помощью разработанной обучающей программы [18].

По результатам применения образовательной модели можно заключить, что уже на первом курсе студенты демонстрируют достаточные компетенции для «входа» на первый этап проектной деятельности – сформулировать идею и реализовать свой проект.

Студенты с большим энтузиазмом воплощают собственные инициативы и учатся рационально планировать работу и распределять обязанности по ее выполнению среди участников своей команды, в подходе формирования работы с выходом «на результат».

#### Выводы

Как показали результаты апробации образовательной модели уже на первом этапе реализации проектов нулевого уровня обеспечивается.

1. Возможность организовать проектные площадки и взаимодействие с городским сообществом. У ребят появляется возможность поговорить на тему «будущего» их профессии, осознать свою значимость в будущем.

2. Методическая возможность поработать непосредственно с интеллектом каждого участника команды, как на этапах выработки идей для востребованных проектов, так и на этапах непосредственно реализации проекта, при этом нет необходимости закладывать определенные профессиональные компетенции студентам заранее.



Рис.2. Модель манипулятора

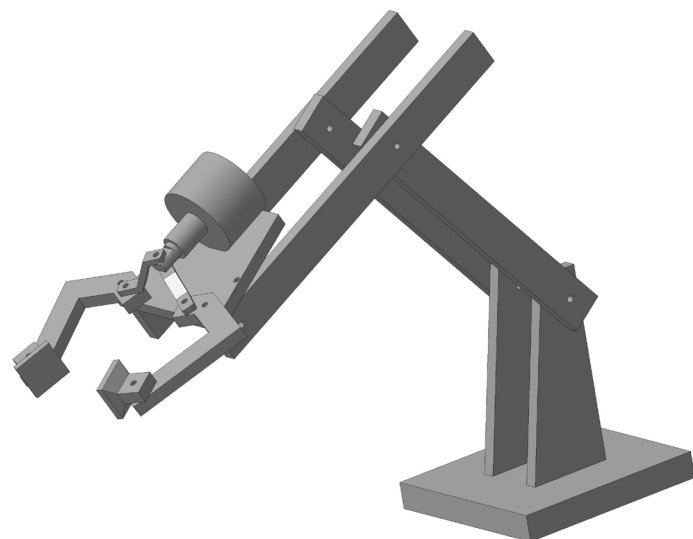
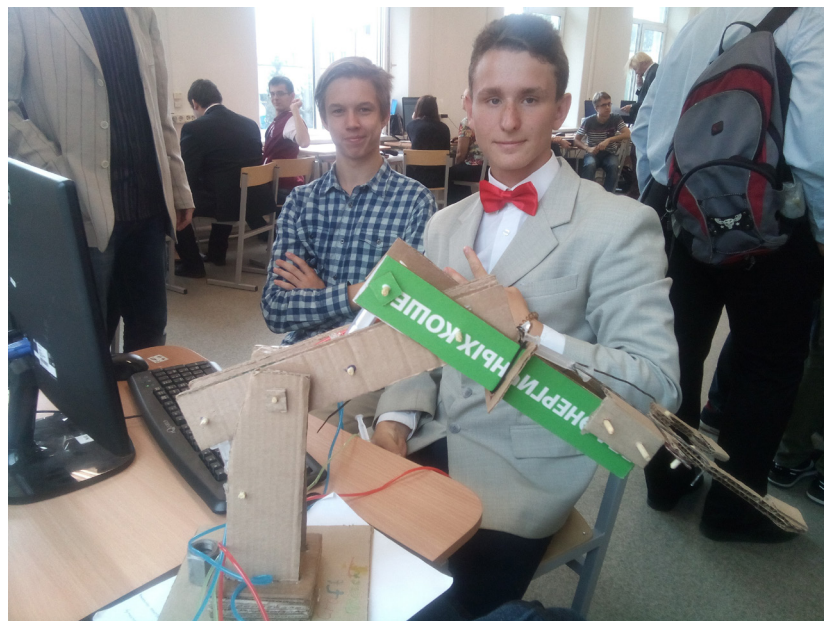


Рис. 3. Апробация модели манипулятора, проект команды «Craft-Machine»



3. Возможность сформировать эффективную академическую среду в университетах. С первых дней обучения привить студентам командный подход при ре-

шении сложных задач, дать возможность студентам осознать личностную роль и влияние каждого члена команды на проектный результат.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Хасанова, Г.Ф. Групповая проектная деятельность студентов как средство подготовки инновационных инженеров в исследовательском университете / Г.Ф. Хасанова, Ф.Т. Шагеева, В.Г. Иванов // Вестн. Каз. технол. ун-та. – 2014. – Т. 17, № 23. – С. 489–492.
2. Atli, O. Resource-constrained project scheduling problem with multiple execution modes and fuzzy/crisp activity durations / O. Atli, C. Kahraman // J. Intell. Fuzzy Syst. – 2014. – Vol. 26, № 4. – P. 2001–2020.
3. Longo, F. Smart operators in industry 4.0: A human-centered approach to enhance operators' capabilities and competencies within the new smart factory context [Electronic resource] / F. Longo, L. Nicoletti, A. Padovano // Comput. Ind. Eng. – 2017. – Vol. 113 (Nov.). – P. 144–159. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2017.09.016>
4. Kegel, G. Industry 4.0 – more than just the next generation of automation technology!? [Electronic resource] // At-Automatisierungstechnik. – 2017. – Vol. 65, Iss. 10. – P. 669–671. – doi: <https://doi.org/10.1515/auto-2017-0083>
5. Палеева, М.А. Проектная деятельность как фактор формирования профессиональной компетентности бакалавров технических направлений / М.А. Палеева, Т.А. Соколова, Л.С. Цубикова // Вестн. ИрГТУ. – 2014. – № 2 (85). – С. 297–301.
6. Helfert, M. Student projects and virtual collaboration in IT degrees: Incorporating entrepreneurship into study programmes [Electronic resource] / M. Helfert, I. Lyutak, H. Duncan // Int. J. Hum. Capital and Inform. Technol. Professionals. – 2017. – Vol. 8, Iss. 4. – P. 14–26. – doi: <https://doi.org/10.4018/IJHCITP.2017100102>
7. Smart University: Conceptual modeling and systems' design [Electronic resource] / V.L. Uskov, J.P. Bakken, S. Karri [et al.] // Smart Universities. Concepts, Systems, and Technologies / V.L. Uskov, J.P. Bakken, R.J. Howlett, L.C. Jain (Eds.). – Cham: Springer Int. Publ., 2018. – P. 49–86. – (Smart Innovation, Systems and Technologies; Vol. 70). – doi: [https://doi.org/10.1007/978-3-319-59454-5\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-59454-5_3)
8. Мальцева, А.А. Видение будущего научно-технических клубов на платформе университетов: результаты форсайт-сессии [Электронный ресурс] / А.А. Мальцева, И.Д. Лельчицкий // Интеграция образования. – 2017. – Т. 21, № 2. – С. 262–285. – URL: <http://edumag.mrsu.ru/content/pdf/17-2/07.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.03.2018).

9. Автухова, А.Т. Вовлечение студентов младших курсов в проектную деятельность / А.Т. Автухова, М.Н. Арасланова, Н.Б. Кубикова // Фундам. исследования. – 2014. – № 5-6. – С. 1298–1301.
10. Kaivo-oja J. Towards better participatory processes in technology foresight: how to link participatory foresight research to the methodological machinery of qualitative research and phenomenology? [Electronic resource] // Futures. – 2017. – Vol. 86 (Febr.). – P. 94–106. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2016.07.004>
11. Consolidated optimization algorithm for resource-constrained project scheduling problems [Electronic resource] / S. Elsayed., R. Sarker, T. Ray, C.C. Coello // Inform. Sciences. – 2017. – Vols. 418-419 (Dec.). – P. 346–362. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.ins.2017.08.023>
12. Dovleac, R. Quality management techniques embedded in agile project development [Electronic resource] / R. Dovleac, A. Ionică // MATEC Web Conf. – 2017. – Vol. 121: Trends in New Industrial Revolution: 8th Int. Conf. on Manufacturing Science and Education – MSE 2017. – [8 pp.]. – doi: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201712105003>
13. Santos, C.A methodology for the identification of strategic technological competences: An application in the sheet metal equipment industry [Electronic resource] / C. Santos, M. Araujo, N. Correia // Futures. – 2017. – Vol. 90 (June). – P. 31–45. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.futures.2017.05.002>
14. Saritas, O. The evolution of the use of foresight methods: A scientometric analysis of global fta research output [Electronic resource] / O. Saritas, S. Burmaoglu // Scientometrics. – 2015. – Vol. 105, Iss. 1. – P. 497–508. – doi: <https://doi.org/10.1007/s11192-015-1671-x>
15. Duse, C.S. How important is mentoring in education? [Electronic resource] / C.S. Duse, D.M. Duse, M. Karkowska // MATEC Web Conf. – 2017. – Vol. 121: Trends in New Industrial Revolution: 8th Int. Conf. on Manufacturing Science and Education – MSE 2017. – [7 pp.]. – doi: <https://doi.org/10.1051/mateconf/201712112005>
16. Gattringer, R. The challenge of partner selection in collaborative foresight projects [Electronic resource] / R. Gattringer, M. Wiener, F. Strehl // Technol. Forecast. Soc. Change. – 2017. – Vol. 120 (July). – P. 298–310. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2017.01.018>
17. Dugarova, D.T. Quality assurance as internal mechanism of increasing the competitiveness of the higher education institution in the context of international integration [Electronic resource] / D.T. Dugarova, S.E. Starostina, T.S. Bazarova [et al.] // Indian J. Sci. Technol. – 2016. – Vol. 9, Iss. 47. – [12 pp.]. – doi: <https://doi.org/10.17485/ijst/2016/v9i47/109082>
18. Применение обучающих программ на игровых платформах для повышения эффективности образования [Электронный ресурс] / Е.В. Соболева, А.Н. Соколова, Н.И. Исупова, Т.Н. Суворова // Вестн. Новосиб. гос. пед. ун-та. – 2017. – Т. 7, № 4. – С. 7–25. – URL: <http://en.vestnik.nspu.ru/system/files/articles/pdf/07sobileva4-2017.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.03.2018).

УДК 378.862

## О применении процессного подхода при проектировании содержания учебных курсов

Л.Н. Горина<sup>1</sup>, В.А. Филимонов<sup>1</sup>, Т.Ю. Фрезе<sup>1</sup><sup>1</sup>Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Поступила в редакцию 07.05.2018

### Аннотация

**Применение процессного подхода обусловлено многофакторностью образовательного процесса, количеством участвующих субъектов и привлекаемых ресурсов, учетом таких факторов, как компетенции специалиста, экономические условия, потребности профессионального общества. В связи с чем, проектирование образовательного процесса позволяет определить цели, задачи, ресурсы, а также показатели процесса, критерии оценки и достигать их при реализации этих процессов гарантированно.**

**Ключевые слова:** процессный подход, учебные курсы, менеджмент в образовании.  
**Key words:** the process approach, academic courses, education management.

### Введение

В 1970-80 годах принципы управления предприятиями базировались на функциональной системе [1-3], в основе которой лежит принцип разделения и узкой специализации труда, описанного еще Адамом Смитом. Такая система управления характеризовалась:

- сложной и громоздкой организационной структурой с вертикальной централизацией управления;
- функциональной направленностью служб.

Система функционального управления (рис. 1) длительное время была оправдана следующими причинами:

- узкая специализация разделения труда, позволявшая совершенствовать и улучшать данную функцию на отдельном участке производства;
- существовавшая практика обучения узких профессиональных специалистов;
- ориентация на количественный спрос на товар;

- возможность совершенствования функциональной структуры предприятия.

В 80-х годах прошлого века функциональная система управления перестала удовлетворять эффективному ведению бизнеса в силу следующих объективных причин:

- появление крупных корпораций, управление которыми из одного центра стало крайне сложным;
- создание высокотехнологичной продукции, включающей тысячи компонентов, поставляемых многочисленными поставщиками из разных стран;
- изменение отношения клиентов (покупателей) к качеству поставляемой продукции.

Прогрессивно думающие менеджеры предприятий [4] искали причины снижения эффективности бизнеса и понимали, что возможности функциональной системы управления исчерпаны и требуются нетрадиционные решения.

Впервые революционные идеи по реорганизации бизнеса в 1993 году опу-



Л.Н. Горина

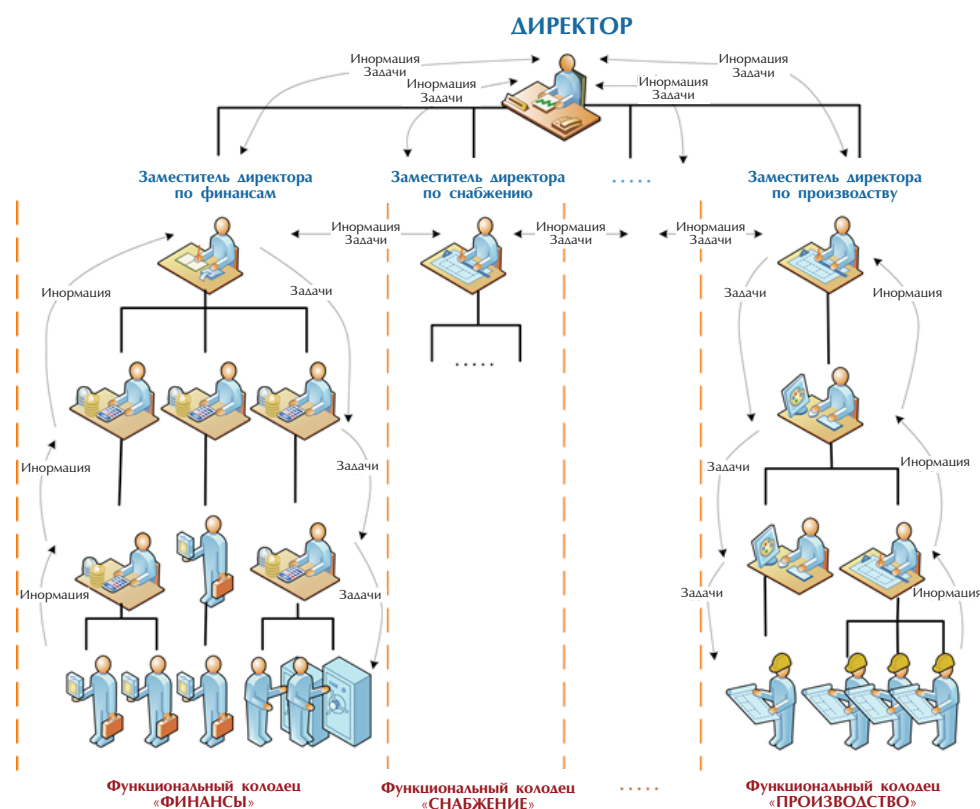


В.А. Филимонов



Т.Ю. Фрезе

Рис. 1. Функциональная схема управления



бликовали в своей книге «Реинжиниринг корпораций: Манифест революции в бизнесе» Майкл Хаммер (Michael Hammer) и Джеймс Чампи (James Champy).

Авторы ввели ключевое понятие своих идей – «реинжиниринг», то есть перестройка деятельности действующих предприятий «с нуля», с применением процессного подхода.

В своей работе Майкл Хаммер и Джеймс Чампи [1] показали, что:

- большая часть деятельности предприятия направлена на обеспечение внутреннего функционирования, а не на получение дополнительной прибыли за счет улучшения качества и снижения себестоимости;
- при узкой специализации функций специалисты имели слабое представление о качестве конечного продукта. При функциональной сис-

теме отсутствует конкретный ответственный за конечный результат всей цепочки;

- основное рабочее время на предприятии уходило на внутреннее взаимодействие между отделами и службами (согласование планов работ и их промежуточных результатов, многократный контроль, дублирование функций и т.д.).

Для разрешения этих проблем Хаммер и Чампи предложили рассматривать предприятие не как набор функциональных служб, а как «фабрику бизнес-процессов» (рис. 2) со следующим определением «бизнес-процесса»: «Под «процессом» мы понимаем набор операций, которые, взятые вместе, создают результат, имеющий ценность для потребителя – например, разработку нового продукта».

Рис. 2. Процессная схема управления



### Основная часть

Рассмотрим основные понятия процесса и процессного подхода. Так, согласно ГОСТ Р ИСО 9000-2015 процесс, это «совокупность взаимосвязанных и(или) взаимодействующих видов деятельности, использующих входы для получения намеченного результата» [5].

В стандарте ГОСТ Р ИСО 9001-2015 для проектирования системы менеджмента в организации рекомендуют использовать «процессный подход, который включает цикл «Планируй – Делай – Проверяй – Действуй» (PDCA). и риск-ориентированное мышление» [6].

Для внедрения цикла PDCA требуются определенные проектные работы. А именно, необходимо провести идентификацию и классификацию всех процессов в организации, далее разработать регламентированные процедуры, включающие виды работ, оптимизировать ресурсы и обеспечить логику функционала.

Согласно [6], «процессный подход позволяет организации планировать свои процессы и их взаимодействие.

Реализация цикла РОСА позволяет организации обеспечить ее процессы необходимыми ресурсами, осуществлять их менеджмент, определять и реализовывать возможности для улучшения» [6].

Подход к процессам в организации, как к бизнес-процессам, позволяет при проектировании систем управления включать все элементы, а именно, ресурсы, сроки, поставщик, заказчик, внутренняя и внешняя среда.

В литературе по процессному подходу [5, 6, 7] фигурирует достаточно много определений «бизнес-процесса»:

- Бизнес-процесс – последовательность логически связанных операций (функций), на выходе которой образуется некоторый результат/
- Бизнес-процесс – это последовательность работ, соотнесенная с отдель-

ным видом производственно-хозяйственной деятельности компании и ориентированная на создание новой стоимости, например, на выпуск продукции.

- Бизнес-процесс – это набор операций, которые вместе взятые образуют результат, имеющий ценность для потребителя.

На рис. 3 представлено графическое изображение бизнес-процесса где:

- «Вход» включает, те ресурсы, которые необходимы для начала выполнения действия (например, ожидания потребителей, запросы клиентов, сырье, материалы и т.п.).
- «Выход» описывает то, что создается в результате деятельности, (продукт представляющий ценность для потребителей).
- «Управление» описывает управляющие решения (приказы, распоряжения, задания на выполнение работ и т.п.).
- «Ресурсы» описывает ресурсы, используемые для достижения поставленной цели (например, технологическое оборудование, персонал, информационные технологии и т.п.).
- «Операции, функции» – деятельность компании, по преобразованию «Входа» в «Выход», в рамках принятых

управляющих решений и имеющегося ресурсного обеспечения.

В реальных организациях бизнес-процессы существуют, но как правило не структурированы и не имеют цельного описания, непонятно кто отвечает за конечный результат, на местах персонал не владеет ситуацией в целом и т.п.

Очень важным этапом для организации является процесс выделения и описания бизнес-процессов. При этом бизнес-процессы разделяют на главные (основные), управляющие, поддерживающие и процессы развития.

Главными (основными) бизнес-процессами являются те процессы, в которых происходит производство продукта, обеспечивающего получение необходимого результата.

Управляющие бизнес-процессы – это процессы, охватывающие все функции управления не только локальных бизнес-процессов, но и организации в целом.

Поддерживающие (ресурсные) бизнес-процессы – это процессы, обеспечивающие жизнедеятельность организации.

Бизнес-процессы развития направлены на стратегическое развитие организации и на инновационную деятельность.

Целью описания бизнес-процессов является их дальнейший анализ и улучшение. Моделирование (описание) биз-

Рис. 3. Графический вид бизнес-процесса



нес-процессов дает возможность понять, как работает организация в целом, как взаимодействует с заказчиками и поставщиками и как организована деятельность в подразделениях и на рабочих местах. Инжиниринг бизнес-процессов – поддержка в актуальном состоянии процессного управления в организации и постоянное улучшение и совершенствование процессов.

В настоящее время существует много подходов или стандартов описания бизнес-процессов, среди которых:

IDEF0; IDEF3; DFD (Data Flow Diagram); WFD (Work Flow Diagram); EPC; ARIS (Architecture of Integrated Information Systems); BPMN и др.

#### Результаты исследования

Рассмотрим возможности применения процессного подхода в учебном процессе.

Можно выделить несколько уровней процессов в образовании:

- 1 уровень – управление образовательной организацией;
- 2 уровень – управление структурным подразделением;
- 3 уровень – управление содержанием образованием.

Оговоримся сразу, что для определения главных процессов и градации дополнительных не существует ограничительных рамок. В данном случае, присутствует только один критерий – цель разработчика системы управления. Из цели следуют задачи и методы и средства их достижения.

В области наших интересов уровень – управления содержанием образования. Пройдем логическую технологическую цепочку проектирования содержания образования.

1. Анализ Федеральных государственных образовательных стандартов. Критериями для проектирования содержания образования выступают виды деятельности, общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции и условия реализации.

2. Формирование учебного плана.

Критериями данного этапа служат структурные требования к образовательной программе: количество и качество блоков программы, объемы программы.

3. Распределение видов деятельности и компетенций. На данном этапе важно определиться по структурированию программы. Или разработчики останавливаются на укрупненных блоках и перечнем курсов, или детализируют учебный план до уровня модулей и, затем, курсов.

4. Проектирование содержания образования. На данном этапе разработчики выполняют дивергентно-конвергентную работу по определению объема дидактических единиц и структурированию их по модулям – курсам.

Именно, последний этап является базисом для всего процесса управления содержанием образования. Разработав основы содержания, определив формат объединения и систематизации его, разработчики получают возможность выстраивать процессы его реализации.

Каким образом применим процессный подход для форматирования содержания курсов?

Предлагается следующий стандартный подход.

1. Определяется перечень основных процессов курса.

2. Формируется состав ответственных и исполнителей для выполнения процессов.

3. Формируется перечень входов и выходов процессов (как правило, документы).

4. Определяются логистические потоки для реализации процессов (передача информации, сроки выполнения, хранение документов и т.д.).

5. Разрабатывается регламентированная процедура процесса.

6. Проектируется матрица процессов для системного формирования содержания курса.

7. Корректируется перечень процессов (исключаются процессы, укрупняются, меняют статус «основные-дополнительные»).

8. Формируется содержание курса, модуля.

Весь процесс можно будет представить в нотациях стандарта и методологии IDEF и далее представить весь процесс как проект с раскладкой по вехам (требования потребителей-концепция-разработка-приемка-внедрение, анализ удовлетворенности заказчика и потребителей-улучшение, корректировка).

Практической ценностью данного подхода будет оптимизация процесса создания учебного курса в плане сокращения издержек, рисков, уменьшении времени и повышении качества.

Продемонстрируем на примере формирования курса «Охрана труда» применение процессного подхода.

Основные процессы:

- Формирование службы охраны труда [8-10].
- Обучение [11, 12] и проверка знаний руководителей и специалистов по охране труда в обучающих организациях [13-15].
- Проведение обязательных предварительных (при поступлении на работу) и периодических (в течение трудовой деятельности) медицинских осмотров [16].
- Обеспечение работников спецодеждой, спецобувью и другими средствами индивидуальной защиты (СИЗ) [17,18].
- Обеспечение работников санитарно-бытовыми помещениями [19].
- Проведение специальной оценки условий труда [20].
- Расследование и учет в установленном настоящим Кодексом, другими федеральными законами и иными нормативными правовыми актами Российской Федерации порядка несчастных случаев на производстве и профессиональных заболеваний.
- Финансирование мероприятий по охране труда.

Для основного процесса «Формирование службы охраны труда» вспомогательными процессами будут:

- Издание приказа о назначении специалиста по охране труда (службы охраны труда, ответственного за организацию работы по охране труда).
- Обучение и проверка знаний специалиста по охране труда (службы охраны труда, ответственного за организацию работы по охране труда).
- Оснащение кабинета по охране труда.
- Формирование комплекта нормативных правовых актов, содержащих требования охраны труда (в соответствии со спецификой деятельности организации).

Далее определяются входы и выходы процесса и подпроцессов, ответственные и исполнители, логистика реализации процесса. Наглядно процесс «Формирование службы охраны труда» можно представить в виде таблицы (табл. 1).

На основании табл. 1 разрабатывается регламентированная процедура подпроцесса (рис. 4)

**Выводы и методические рекомендации**

Таким образом, рассмотрев теоретические основы процессного подхода можно прийти к выводу, что применение его в различных системах, в данном случае, системе управления образованием, универсально. Процессный подход позволяет систематизировать действия, содержания, элементы, оптимизировать число, количество элементов, разработать логистику реализации процессов.

Проектирование содержания образования на основе процессного подхода выводит деятельность на уровень селективного отбора дидактических единиц, оптимизации их количества, введения корректирующих действий при изменении теоретических и практических компетенций.

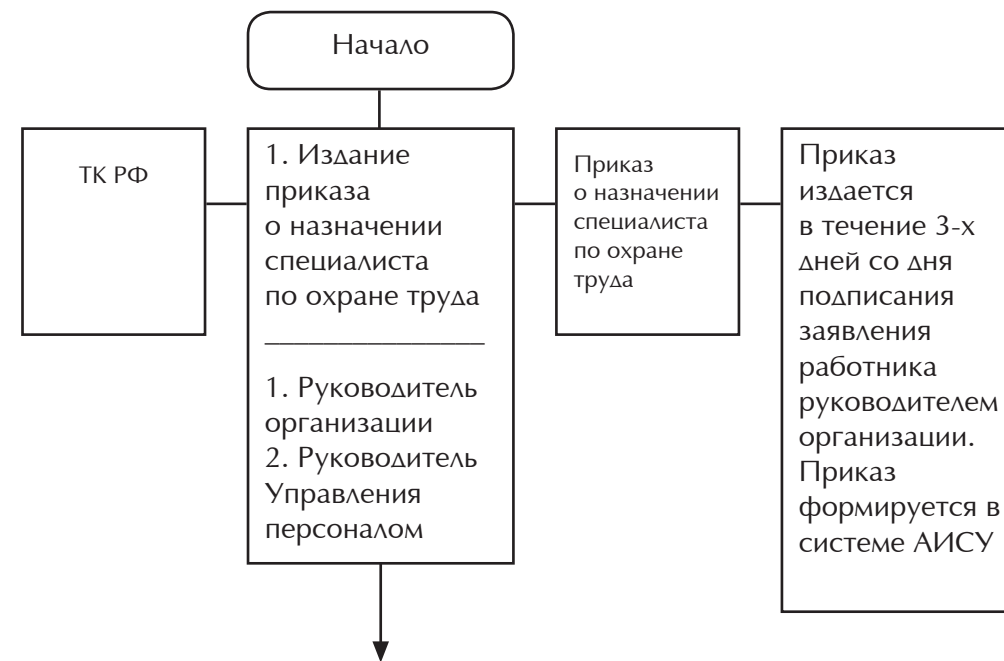
В качестве методических рекомендаций при проектировании содержания образования на основе процессного подхода можно предложить пройти этапы:

- составления реестра практических и теоретических компетенций по учебному курсу;

Таблица 1. Процесс «Формирование службы охраны труда»

№ п/п	Действие (процесс)	Ответственный за процесс	Исполнитель процесса	Документы на входе	Документы на выходе	Примечание
1	Издание приказа о назначении специалиста по охране труда (службы охраны труда, ответственного за организацию работы по охране труда)	Руководитель организации	Руководитель Управления персоналом	ТК РФ	Приказ о назначении специалиста по охране труда (службы охраны труда, ответственного за организацию работы по охране труда)	Приказ издается в течение 3-х дней со дня подписания заявления работника руководителем организации. Приказ формируется в системе АИСУ.

Рис. 4. Регламентированная процедура подпроцесса «Формирование службы охраны труда»

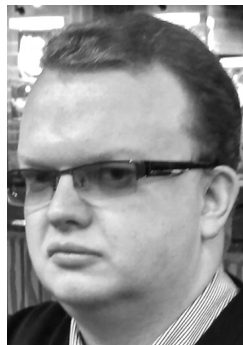


- дивергенции и конвергенции дидактических единиц;
- проектирования дидактического поля дисциплины.
- составления перечня действий (операций), практических навыков и умений;
- Далее переходить к построению регламентированных процедур по процессам содержания конкретного курса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Хаммер, М. Реинжиниринг корпорации: Манифест революции в бизнесе / М. Хаммер, Дж. Чампи. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. ун-та, 1997. – 332 с.
2. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2013 – 544 с.
3. Реинжиниринг бизнес-процессов: курс МВА / Н.М Абдикеев, Т.П. Данько, С.В. Ильдеменов, А.Д. Киселеву – М.: Эксмо, 2005. – 592 с.
4. Шеер, А.-В. Бизнес-процессы. Основные понятия. Теория. Методы / А.-В. Шеер. – М.: Просветитель, 1999. – 152 с.
5. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь (с Поправкой) [Электронный ресурс]. – Введ. 01.11.2015. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
6. ГОСТ Р ИСО 9001:2015. Системы менеджмента качества. Требования [Электронный ресурс]. – Введ. 01.11.2015. – URL: [https://allgosts.ru/03/120/gost\\_r\\_iso\\_9001-2015](https://allgosts.ru/03/120/gost_r_iso_9001-2015), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.06.2018).
7. Сабурова, И. Процессный подход в менеджменте. Процессный подход в управлении [Электронный ресурс] // SYL.ru: [сайт]. – 2013–2018. – URL: [https://www.syl.ru/article/167828/new\\_protsechnyyi-podhod-v-menedjmente-protsechnyyi-podhod-v-upravlenii](https://www.syl.ru/article/167828/new_protsechnyyi-podhod-v-menedjmente-protsechnyyi-podhod-v-upravlenii), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.06.2018).
8. Согомонян, Т.К. Управление персоналом в системе управления охраной труда на машиностроительном предприятии с использованием процессного подхода [Электронный ресурс] / Т.К. Согомонян, С.А. Солод // Наукоедение: интернет-журн. – 2015. – Т. 7, № 5. – [11 с.]. – doi: <http://dx.doi.org/10.15862/118TVN515>
9. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30 декабря 2001 года № 197-ФЗ [Электронный ресурс]: принят Гос. Думой 21 дек. 2001 г. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
10. Об утверждении Рекомендаций по организации работы службы охраны труда в организации [Электронный ресурс]: постановление Минтруда РФ от 08.02.2000 г. № 14. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
11. Об утверждении Порядка обучения по охране труда и проверки знаний требований охраны труда работников организаций [Электронный ресурс]: постановление Минобрнауки России от 13.01.2003 № 1/29 (ред. от 30.11.2016). – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
12. ГОСТ 12.0.230.1-2015. Система стандартов безопасности труда. Системы управления охраной труда. Руководство по применению ГОСТ 12.0.230-2007 [Электронный ресурс]. – Введ. 01.03.2017. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».

13. ГОСТ 12.0.004-2015. Межгосударственный стандарт. Система стандартов безопасности труда. Организация обучения безопасности труда. Общие положения [Электронный ресурс]. – Введ. 01.03.2017. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
14. ГОСТ Р 12.0.009-2009. Система стандартов безопасности труда. Система управления охраной труда на малых предприятиях [Электронный ресурс]. – Введ. 01.07.2010. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
15. Об утверждении Методических рекомендаций по разработке государственных нормативных требований охраны труда [Электронный ресурс]: постановление Минтруда РФ от 17.12.2002 № 80. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
16. Об утверждении перечней вредных и (или) опасных производственных факторов и работ, при выполнении которых проводятся обязательные предварительные и периодические медицинские осмотры (обследования), и Порядка проведения обязательных предварительных и периодических медицинских осмотров (обследований) работников, занятых на тяжелых работах и на работах с вредными и (или) опасными условиями труда [Электронный ресурс]: приказ Минздравсоцразвития России от 12.04.2011 № 302н (ред. от 05.12.2014). – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
17. Об утверждении норм и условий бесплатной выдачи работникам, занятым на работах с вредными условиями труда, молока или других равноценных пищевых продуктов, Порядка осуществления компенсационной выплаты в размере, эквивалентном стоимости молока или других равноценных пищевых продуктов, и Перечня вредных производственных факторов, при воздействии которых в профилактических целях рекомендуется употребление молока или других равноценных пищевых продуктов [Электронный ресурс]: приказ Минздравсоцразвития России от 16.02.2009 № 45н. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
18. Об утверждении Межотраслевых правил обеспечения работников специальной одеждой, специальной обувью и другими средствами индивидуальной защиты [Электронный ресурс]: приказ Минздравсоцразвития России от 01.06.2009 № 290н (ред. от 12.01.2015). – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
19. СНиП 31-03-2001. Производственные здания [Электронный ресурс]. – Введ. 01.07.2010. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
20. О специальной оценке условий труда [Электронный ресурс]: Федеральный закон Рос. Федерации от 28.12.2013 № 426-ФЗ. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_156555](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_156555), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 06.06.2018).



К.Ю. Тархов

## Практические аспекты преподавания дисциплины «Прикладная математика»

К.Ю. Тархов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Московский государственный университет технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет), Москва, Россия

Поступила в редакцию 30.01.2018

### Аннотация

В работе рассматривается и обсуждается форма, содержание и структура дисциплины «Прикладная математика» как одного из основных разделов в математической подготовке специалистов различного профиля для инженерной деятельности. Также приводятся основные рубежные контрольные мероприятия (с указанием наименования, количества, структуры, количественной оценки), проводимые при изучении данного курса.

**Ключевые слова:** ряды Фурье, операционное исчисление, теплопроводность, диффузия, математическое моделирование, краевая задача.

**Key words:** fourier series, diffusion, heat conduction, mathematical simulation, boundary-value problem.

«Математика – царица наук». Эта фраза принадлежит Карлу Фридриху Гауссу – известному немецкому ученому и исследователю, который по праву считается одним из величайших математиков. Математика играет определяющую роль как в обычной повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности. Поэтому в настоящее время чрезвычайную актуальность приобретают вопросы, связанные с математической подготовкой в высшей школе обучающихся по различным специальностям и направлениям подготовки.

Блок основных математических дисциплин в большинстве высших учебных заведений (институтах и университетах), где можно получить высшее инженерное образование (например, химические, технические и химико-технологические вузы) представлен, как правило, следующими дисциплинами: математический анализ, линейная алгебра и теория вероятностей и математическая статистика. Каждый

из этих курсов в свою очередь включает различные разделы и темы для изучения. Количество часов лекционных и практических занятий, отводимых на изучение того или иного раздела или темы (а также всей дисциплины в целом), определяется учебным планом и рабочей программой. Также следует отметить существование множества различных курсов, которые входят в состав дисциплины под общим названием «Дополнительные главы высшей математики», которая в свою очередь может включать изучение тех или иных разделов высшей математики, необходимых для подготовки специалистов определенного профиля и направления.

Среди этих курсов рассмотрим дисциплину «Прикладная математика», преподаваемую на 2 курсе в 4 семестре для студентов бакалавриата одного из московских вузов в течение многих лет по следующим направлениям подготовки:

- «Химическая технология» (профили «Химическая технология неоргани-

ческих веществ», «Технология и переработка полимеров», «Химическая технология органических веществ).

- «Биотехнология».
- «Химия» (профили «Аналитическая химия», «Неорганическая химия», «Медицинская и фармацевтическая химия»).
- «Техносферная безопасность» (профиль «Инженерная защита окружающей среды»).

Прежде всего необходимо остановиться на отличительных особенностях изучения данной дисциплины при организации графика учебного процесса по семестровой и триместровой системе (характерные черты обеих систем приведены в работе [1]). Количество лекционных занятий сократилось в 1.5-2 раза (в триместровой системе их было 15-16, в семестровой системе стало 8-9), число практических (семинарских) занятий осталось на том же уровне (7-8 занятий). Таким образом, при одном и том же объеме материала лектор вынужден останавливаться только на самых основных моментах той или иной темы. Также отметим, что в триместровой системе практические занятия носили больше консультационный харак-

тер, так как рубежные контрольные мероприятия (РКМ) проводились на лекциях. В обеих системах большая роль отводится самостоятельной работе студентов (СРС).

Курс «Прикладная математика» включает в себя три крупных раздела:

- 1) Ряды Фурье.
- 2) Операционное исчисление.
- 3) Математическое моделирование

физико-химических процессов (одномерных нестационарных процессов теплопроводности или диффузии).

В табл. 1 представлено основное содержание перечисленных выше разделов.

Изучение данных разделов идет последовательно по схеме:

ряды Фурье → операционное исчисление → математическое моделирование физико-химических процессов, в результате чего достигается изложение материала в соответствии с определенной логикой.

В табл. 2 представлены основные рубежные контрольные мероприятия (РКМ), предусмотренные для проведения в курсе «Прикладная математика», и их количественная оценка в баллах.

Из табл. 2 видно, что РКМ охватывают все тематические разделы курса, при этом общая сумма баллов, которую

Таблица 1. Основное содержание дисциплины «Прикладная математика»

Раздел	Ряды Фурье	Операционное исчисление	Математическое моделирование физико-химических процессов
Содержание	Ортогональная система функций. Норма функции. Тригонометрические ряды Фурье: на отрезке, для четных и нечетных функций. Разложение по синусам и косинусам.	Преобразование Лапласа и его свойства. Оригинал и изображение функции. Теоремы смещения, запаздывания, подобия, о свертке. Теорема Вашенко-Захарченко. Теорема Эфроса-Данилевского. Таблица изображений основных функций. Решение дифференциальных уравнений с помощью операционного исчисления.	Процессы теплопроводности диффузии. Основные понятия и положения теории теплопереноса. Скалярное поле. Градиент функции. Поверхность уровня. Закон Фурье. Закон Нернста. Вывод уравнения теплопроводности для различных условий. Начальные и граничные условия. Краевая задача. Метод интегральных преобразований. Задача Штурма-Лиувилля.

Таблица 2. Основные виды учебной работы и баллы за них

№	Вид РКМ	Название тематического раздела	Баллы
1	Контрольная работа	Ряды Фурье	10
2	Контрольная работа	Операционное исчисление	10
3	Типовой расчет	Математическое моделирование физико-химических процессов	20/15/10
4	Защита типового расчета		10/15/20

может получить студент, равна 50. Блок, связанный с выполнением и защитой типового расчета по математическому моделированию физико-химических процессов, может быть оценен баллами в различном соотношении.

Контрольные работы по теме «Ряды Фурье» и «Операционное исчисление» могут проводиться как на лекционном, так и на практическом занятии. Время их выполнения совпадает с продолжительностью соответствующей формы организации учебного процесса (лекции, семинара). В то же самое время данные виды РКМ

могут иметь и другой формат: домашняя контрольная работа (ΔКР), расчетная работа (РР), индивидуальное домашнее задание (ИДЗ). Следует отметить, что в данной работе в качестве примеров приводятся задания, используемые на практике в течение многих лет.

Контрольная работа по теме «Ряды Фурье» включает в себя два задания. Первое задание связано с разложением функций, заданных разными способами (числовым, аналитическим), в тригонометрический ряд Фурье на отрезке  $[-l; +l]$ . Для этого применяются следующие формулы:

$$f(x) \approx \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{n\pi x}{l} + b_n \sin \frac{n\pi x}{l} \quad (1)$$

$$a_0 = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) dx; \quad a_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx; \quad b_n = \frac{1}{l} \int_{-l}^l f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx$$

Для отрезка  $[-\pi, +\pi]$  формулы (1) примут следующий вид:

$$f(x) \approx \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos nx + b_n \sin nx \quad (2)$$

$$a_0 = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx; \quad a_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \cos nx dx; \quad b_n = \frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) \sin nx dx$$

Во втором задании необходимо различные числовые и аналитические функции, заданные на отрезке  $[0; l]$ , разложить в ряд Фурье по синусам (формулы 3) или косинусам (формулы 4).

$$f(x) \approx \sum_{n=1}^{\infty} b_n \sin \frac{n\pi x}{l} \quad (3)$$

$$a_0 = 0; \quad a_n = 0; \quad b_n = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \sin \frac{n\pi x}{l} dx$$

$$f(x) \approx \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty} a_n \cos \frac{n\pi x}{l} \quad (4)$$

$$a_0 = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) dx; \quad a_n = \frac{2}{l} \int_0^l f(x) \cos \frac{n\pi x}{l} dx; \quad b_n = 0$$

В табл. 3 представлены примеры заданий № 1 и № 2 из вариантов контрольной работы «Ряды Фурье».

Контрольная работа по теме «Операционное исчисление» включает в себя три задания, каждое из которых содержит еще по два пункта. В первом задании необходимо по оригиналу функции найти ее изображение. Второе задание посвящено обратной задаче – по изображению найти оригинал функции. В третьем задании необходимо решить обыкновенные дифференциальные уравнения первого и второго порядка с заданными начальными условиями операторным методом. В табл. 4 приведены примеры вышеперечисленных заданий.

Типовой расчет по теме «Математическое моделирование физико-химических процессов» включает 49 исходных вариантов для выполнения расчетно-графической работы (РГР) по решению задач для процессов одномерной нестационарной теплопроводности или диффузии в телах из различных материалов (например, графит, полипропилен) определенной геометрической формы (бесконечная пластина, тонкий однородный стержень). Все варианты различаются типами краевой задачи, которая в свою очередь определяется граничными условиями. Приведем пример одного из таких вариантов: в полибутидиновой бесконечной пластине толщиной  $l$ ,

Таблица 3. Примеры заданий контрольной работы по теме «Ряды Фурье»

№	Примеры задания № 1	Примеры задания № 2
1	$f_1(x) = \begin{cases} 1, & x \in (-3, -2) \\ 0, & x \in (-2, 1) \\ 2, & x \in (1, 3) \end{cases}$	$f_2(x) = \begin{cases} -3, & x \in (0, 1) \\ 1, & x \in (1, 3) \end{cases}$
2	$f_1(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-1, 0) \\ x^2 + 1, & x \in (0, 1) \end{cases}$	$f_2(x) = \begin{cases} 3x, & x \in (0, 3) \\ 0, & x \in (3, 4) \end{cases}$
3	$f_1(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\pi, -\frac{\pi}{2}) \\ 1, & x \in (-\frac{\pi}{2}, \frac{\pi}{2}) \\ -1, & x \in (\frac{\pi}{2}, \pi) \end{cases}$	$f_2(x) = \begin{cases} 0, & x \in (0, \frac{3\pi}{4}) \\ 2, & x \in (\frac{3\pi}{4}, \pi) \end{cases}$

Таблица 4. Примеры заданий контрольной работы по теме «Операционное исчисление»

№	Примеры задания № 1	Примеры задания № 2	Примеры задания № 3
1	$f(t) = 3^t t^3$	$\bar{f}(p) = \frac{4-5p}{p^2-6p+13}$	$\begin{cases} y'-3y = e^t \cos t, \\ y(0) = 0.6 \end{cases}$
2	$f(t) = 5e^{2t} \cos 3t \sin 3t$	$\bar{f}(p) = \frac{2+p}{p^2-4p+3}$	$\begin{cases} y''+4y' = 4, \\ y(0) = 2, \\ y'(0) = 0 \end{cases}$



левая грань  $x=0$  которой полностью поглощает падающее на нее вещество, а правая  $x=l$  непроницаема, диффундирует сера. Найти распределение концентрации серы в пластине в любой момент времени  $t>0$ , если в начальный момент  $t=0$  она была распределена по закону  $\Phi_0(x) = C_0 \cos \frac{\pi x}{2l}$ . Построить графики распределения безразмерной концентрации  $\frac{C}{C_0}$  серы по толщине пластины с шагом  $h_x=0.1$  см ( $I_x=6$  – число точек по  $x$ ) для трех значений времени с шагом  $h_t=10$  ч, приняв  $D = 12.7 \cdot 10^{-7} \frac{\text{см}^2}{\text{с}}$ ,  $l=0.5$  см [2, 3].

Защита типового расчета заключается в решении в общем виде своего или другого варианта (например, без указания начального условия) и может сопровождаться дополнительными теоретическими вопросами по теории теплопроводности (диффузии), математическому моделированию и решению краевых задач.

Рубежные контрольные мероприятия в курсе «Прикладная математика» в высшей школе могут входить в состав фонда оценочных средств (ФОС) для текущего контроля. Выставляемые за выполнение этих

РКМ баллы являются основой для формирования рейтинга студента и оценкой результативности освоения обучающимися той или иной темы.

В ходе изучения дисциплины «Прикладная математика» формируются как общепрофессиональные компетенции (ОПК, например, ОПК-1: способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности), так и профессиональные компетенции (ПК, например, ПК-2: готовность применять аналитические и численные методы решения поставленных задач) [4].

Таким образом, дисциплина «Прикладная математика» является важной и необходимой в процессе фундаментальной инженерной подготовки, так как в результате ее освоения, обучающиеся приобретают не только хорошую базу теоретических знаний, но и навыки и умения, позволяющие строить, исследовать и анализировать математические модели различных физико-химических процессов с использованием современных методов математического и компьютерного моделирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Тархов, К.Ю. Некоторые аспекты изучения курса «Общая и неорганическая химия» при различных формах организации учебного процесса в высших учебных заведениях // Современное образование: актуальные вопросы, достижения и инновации: сб. ст. XIII Междунар. науч.-практ. конф., Пенза, 25 янв. 2018 г. – Пенза: Наука и Просвещение, 2018. – С. 198–200.
2. Карташов, Э.М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел / Э.М. Карташов. – М.: Высш. шк., 2001. – 550 с.
3. Карташов, Э.М. Типовой расчет задач теплопроводности и диффузии по курсу «Прикладная математика» (модельные представления физико-химических процессов): учеб.-метод. пособие / Э.М. Карташов, В.В. Шевелев, Л.М. Ожерелкова. – М.: МИТХТ, 2000. – 53 с.
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 18.03.01 Химическая технология (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 11 авг. 2016 г. № 1005 // ГАРАНТ.ру : информ.-правовой портал. – М.: Гарант-Сервис, 2016. – URL: <http://base.garant.ru/71477446>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.01.2018).

## Сравнительный анализ различных методов оценивания результатов обучения

Е.А. Ерохина<sup>1</sup>, Д.В. Хрусова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Поступила в редакцию 06.02.2018

#### Аннотация

В статье описан метод вычисления итоговых оценок при изучении курса «Алгоритмизация вычислений» в МИЭМ им. А.Н. Тихонова НИУ ВШЭ. Формула учитывает различные виды контроля усвоения материала. Анализируется вопрос соотношения оценок за различные виды работ в накопленной оценке.

**Ключевые слова:** оценивание результатов обучения, накопленная оценка, итоговая оценка, весовой коэффициент.

**Key words:** evaluation of learning outcomes, the cumulative rating, final grade, weighting factor.

Обучение алгоритмизации и программированию является неотъемлемой частью учебного процесса для студентов технических специальностей. В Московском институте электроники и математики им. А.Н. Тихонова Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» в департаменте компьютерной инженерии в течение ряда лет соответствующий курс был как частью предмета Программирование, так и выделялся в учебном плане в отдельный курс Алгоритмизация вычислений. В данной статье мы рассмотрим методы для оценки успеваемости студентов. В 2017-18 учебном году курс Алгоритмизация вычислений читался в формате blended, который предполагает изучение теоретической части учебного материала с использованием дистанционного обучения. Обсудим особенности оценки успеваемости студентов при традиционной структуре курса и при использовании формата blended.

Предмет традиционно читается в 1 и 2 модуле для студентов 1 курса бакалавриата. На протяжении ряда лет мы наблюдаем

все большую разницу в уровне подготовки студентов 1 курса по школьному предмету Основы информатики и ВТ. Можно сказать, что самые сильные студенты с каждым годом владеют этим предметом все лучше и лучше. Однако до трети учащихся демонстрируют очень слабую подготовку, либо полное отсутствие таковой. Здесь мы зачастую встречаемся с тем, что студенты либо не изучали некоторые важные разделы, например, не владеют основами алгоритмизации, либо не обладают навыками решения простых типовых задач. При поступлении учитываются результаты ЕГЭ по математике, физике и русскому языку. Поэтому мы не можем при зачислении отобрать абитуриентов с уровнем усвоения ОИВТ, позволяющим не начинать с повтора, либо изучения «с нуля» некоторых разделов курса.

Важно организовать учебный процесс и оценить результаты так, чтобы итоговая оценка наилучшим образом учитывала как полноту, так и уровень усвоения материала. При этом критерии оценивания результатов обучения должны быть по-



Е.А. Ерохина



Д.В. Хрусова

няты учащимся и не допускать двойного толкования. Задача преподавателя – сделать процесс обучения и оценивания его результатов удобным для себя и прозрачным для студентов.

Остановимся на алгоритме оценивания результатов обучения подробнее.

Для оценок в НИУ. ВШЭ используется десятибалльная шкала. Баллы ниже трех – неудовлетворительная оценка, 4 и 5 – удовлетворительная, 6 и 7 – оценка «хорошо», от 8 и выше – «отлично». [1, пункт 14].

В течение модуля (или нескольких модулей) студент получает баллы за различные виды работ. Взвешенная сумма этих баллов образует накопительную оценку. При вычислении накопительной оценки производится предварительное округление баллов за различные виды работ по правилам арифметики.

$$O_{\text{накопленная}} = K_1 * O_{\text{лабораторные}} + K_2 * O_{\text{контрольная}} + K_3 * O_{\text{лекции}} + K_4 * O_{\text{семинар}} \quad (1)$$

Для каждой лабораторной работы также имеется свой вес, который зависит как от количества задач, так и от их сложности. При сдаче лабораторных работ оценивается не только качество выполнения работы (в баллах от 1 до 10), но и своевременность ее защиты. Для этого введено понятие контрольного срока сдачи работ (dead-line). При соблюдении этого срока студент получает 100% своей оценки, через неделю оценка составит 60%, опоздание еще на неделю снижает балл до 40%. При опоздании более чем на 2 недели балл за работу не выставляется. В случае болезни студента или отсутствия по иной уважительной причине dead-line для него индивидуально переносится на число дней, указанное в справке (но не позднее конца модуля). Введение этих

$$O_{\text{итоговая}} = 0,8 * O_{\text{накопленная}} + 0,2 * O_{\text{экзаменационная}} \quad (2)$$

При таком распределении коэффициентов студент, не имеющий накопленной оценки, не имеет возможности получить положительную итоговую оценку. В этом случае предусмотрено повторное изучение курса по индивидуальному учебному плану. Это происходит, если

В курсе имеются следующие виды работ, баллы за которые учитываются в накопленной оценке студента.

1. Лабораторные работы.
2. Контрольная работа (одна либо две – максимум по одной в модуле).
3. Проверочные работы на лекциях.
4. Проверочные работы на семинарах.
5. Ответы у доски.

Для всех видов работ имеется свой коэффициент, который используется при вычислении накопленной оценки. Все виды работ оцениваются по десятибалльной шкале. Сумма коэффициентов равна единице. При отсутствии контрольной работы в данном модуле оценка за нее нулевая. Оценка за ответы у доски входит в оценку за работу на семинаре. Взвешенная сумма используется при вычислении оценки по формуле (1).

ограничений позволяет распределить сдачу лабораторных работ почти равномерно в течение модуля. При таком подходе не возникает «аврала» в конце модуля, так как у студента нет возможности выполнять и сдавать все работы в самом конце. К тому же своевременная сдача работ улучшает усвоение учебного материала, студент изучает курс в течение модуля, а не в ускоренном режиме перед окончанием занятий и сдачей экзамена.

При отличной накопленной оценке студент получает экзаменационную и итоговую оценку, равную накопленной. В случае если накопленная оценка ниже отличной, студент сдает экзамен. При этом для вычисления итоговой оценки используется формула (2).

студент не сможет сдать экзамен комиссии (которая имеет право в некоторых случаях выставить оценку за ответ как экзаменационную). Сдавать экзамен при отличной накопленной оценке не имеет смысла, так как повысить ее невозможно.

По правилам, принятым в настоящее время в НИУ ВШЭ, ни накопленная, ни экзаменационная оценка не являются блокирующими. То есть студент допускается к экзамену при любой накопленной оценке. И получает итоговую оценку, вычисленную по приведенной выше формуле, даже в случае сдачи экзамена на неудовлетворительную оценку. Такой подход приводит к тому, что зачастую студенты не стремятся к получению положительной экзаменационной оценки, довольствуясь накопленной. Это печально, так как авторы статьи считают экзамен одной из разновидностей форм обучения.

В разные годы, в соответствии с учебным планом, количество часов, отводимых на изучение курса, неоднократно изменялось. При этом имеются существенные отличия в распределении часов между различными видами работ (числом лекций и семинаров), а также количеством контрольных точек (контрольных работ и экзаменов) по годам. Сведения об этом объединены в табл. 1. Для лекций, семинаров и лабораторных работ указано число пар.

В 2015-2016 учебном году курс Алгоритмизация вычислений был снят в виде 12 недель лекций в формате видео с использованием презентаций. Также в

этом курсе имеется набор заданий для лабораторного практикума и тестов для контроля усвоения теоретического материала. Оценивание выполнения заданий лабораторного практикума производится путем взаимной проверки решений. При этом каждый студент проверяет две работы других студентов, и его работа также проверяется дважды. Общая оценка формируется как взвешенная сумма результатов выполнения тестов и заданий лабораторного практикума. При этом у результата каждой недели есть пороговое значение, ниже которого оценка не учитывается.

В 2016-2017 учебном году дистанционный курс был доступен студентам. Но при этом его изучение было делом добровольным, и балл за дистанционный курс не учитывался в накопительной и итоговой оценке. По результатам анонимного опроса курс изучали примерно 25% студентов, при этом до получения сертификата не дошел ни один из них. Однако по итогам того же опроса большинство студентов, записавшихся на дистанционный курс, признали что он полезен в качестве дополнительного материала.

При прохождении курса в 2017-2018 учебном году использовался формат blended. При этом теоретический мате-

Таблица 1. Сведения о количестве пар по годам

Год	Лекции за 1 модуль	Лекции за 2 модуль	Семинары за 1 модуль	Семинары за 2 модуль	Экзамен или зачет с оценкой	Число контрольных работ за два модуля	Число лабораторных работ за два модуля
2013-2014	4	8	4	4	2	1	7
2014-2015	7	7	7	7	2	2	7
2015-2016	8	7	8	7	1	2	7
2016-2017	4	4	7	7	1	2	7
2017-2018	5	6	3	4	1	1	5

риал и часть лабораторного практикума студенты проходили в дистанционном формате. Количество очных семинаров и лабораторных работ, проверяемых преподавателем традиционным образом, было сведено к минимуму (см. таблицу 1).

$$O_{\text{накопленная}} = 0,25 * O_{\text{накопленная 1 модуль}} + 0,25 * O_{\text{накопленная 2 модуль}} + 0,5 * O_{\text{дистанционный курс}} \quad (3)$$

Результаты дистанционного обучения оценивались по стобальной шкале. Здесь и далее эта оценка приводится к десятибалльной шкале путем умножения на 0,1.

Балл, полученный при изучении дистанционного курса, составлял половину накопленной оценки. В связи с некоторыми техническими трудностями, возникшими при регистрации студентов на дистанционный курс, было принято решение учесть балл, полученный за дистанционное обучение, даже в том случае, когда студент не успел целиком закончить дистанционную часть курса и получить итоговую оценку.

У курса в формате blended есть как преимущества, так и недостатки. К преимуществам (с точки зрения администрации учебного заведения) можно отнести экономию на оплате труда преподавателя. При этом снижение числа очных часов помогает соблюсти норматив числа студентов на одного преподавателя. Также снижается нагрузка аудиторного фонда.

Как показал опыт, недостатки у этого подхода тоже есть, и весьма существенные. Во-первых, ослабевает обратная связь. Несмотря на возможность получить ответы на свои вопросы, используя почту или форум на соответствующем ресурсе, студент получает консультации с отсрочкой по времени. Если формулировка вопроса не совсем отчетливая или неточная, то преподаватель вынужден уточнять ее, что также требует дополнительного времени. Во-вторых, формат взаимного оценивания работ имеет собственные недостатки. При таком способе проверки студент видит свою оценку, но лишен возможности (без дополнительных запросов) увидеть какие ошибки он допустил в работе. В свою очередь студент,

При этом аудиторных часов на лекции не отводилось вовсе, количество лекций в 2017-2018 году указано из расчета 40 минут видеоматериалов – 1 час лекции.

Для расчета накопленной оценки применялась формула (3) [4, с. 12].

проверяющий работу, может добросовестно заблуждаться и как пропустить ошибку при проверке, так и счесть верное, но нестандартное решение ошибочным.

«Обратная связь со студентами является важной составляющей учебного процесса [2, с. 236]. Для получения такой обратной связи был разработан комплекс заданий, выполняемых студентами на занятиях разных видов. Задания для проверки контроля знаний, используемые на лекциях (в виде коротких проверочных работ), семинарах (в форме решения простых задач) и лабораторных работах можно классифицировать следующим образом:

1. Проверка знания синтаксиса изучаемого языка программирования.
2. Трассировка и отладка готовых алгоритмов.
3. Использование стандартных алгоритмов при решении задач.
4. Создание собственных алгоритмов решения задач.
5. Комбинированные задания [3, с. 200].»

Задачи первого, и отчасти второго типа могут быть перенесены в дистанционную часть курса. Задачи третьего и частично четвертого типа входят в задания лабораторного практикума дистанционной части курса. Задачи третьего, четвертого и пятого типа используются в очной части курса в лабораторном практикуме и проверочных, а также контрольных работах. Как было показано выше, наиболее значимым можно считать результаты контрольной работы. В 2017-2018 учебном году для того, чтобы все студенты прошли дистанционный курс, было принято решение выбрать для этой части коэффициент 0,5

в накопленной оценке (см. формулу 3).

При таком распределении весовых коэффициентов получается высокий процент положительных оценок. Если сравнить накопленную оценку с результатами контрольной работы, то становится ясно, что использование формулы (3) приводит к некоторому завышению оценок. Пере-

$$O_{\text{накопленная}} = 0,3 * O_{\text{накопленная 1 модуль}} + 0,4 * O_{\text{накопленная 2 модуль}} + 0,3 * O_{\text{дистанционный курс}} \quad (4)$$

$$O_{\text{накопленная}} = 0,3 * O_{\text{накопленная 1 модуль}} + 0,45 * O_{\text{накопленная 2 модуль}} + 0,25 * O_{\text{дистанционный курс}} \quad (5)$$

В табл. 2 приведено количество оценок, получаемое при использовании для расчетов формул (3), (4) и (5). Так как итоговая оценка включает ответы у доски, при активном участии студента в работе на семинарах эта оценка может превышать 10 баллов. В этом случае итоговая оценка равна 10.

По полученным данным построим гистограмму (см. рис. 1).

При использовании формулы (4) и (5) распределение оценок ближе к нормальному, и не имеет «пика» в окрестности 10 баллов.

Таблица 2. Количество оценок при использовании формул (3), (4) и (5)

Число оценок при расчете по различным формулам			
оценка	Формула (1)	Формула (2)	Формула (3)
0	9	10	10
1	1	0	0
2	1	1	1
3	3	1	0
4	0	4	5
5	6	5	5
6	2	3	5
7	4	10	8
8	26	36	41
9	77	57	52
10	40	38	37
11	1	5	6

считаем результаты, используя формулу (4) и формулу (5). В этих формулах коэффициент второго модуля увеличен с учетом того, что в этом модуле больше лабораторных работ (две лабораторных работы в первом модуле и три во втором). Контрольная работа также должна иметь больший вес.

$$O_{\text{накопленная}} = 0,3 * O_{\text{накопленная 1 модуль}} + 0,4 * O_{\text{накопленная 2 модуль}} + 0,3 * O_{\text{дистанционный курс}} \quad (4)$$

$$O_{\text{накопленная}} = 0,3 * O_{\text{накопленная 1 модуль}} + 0,45 * O_{\text{накопленная 2 модуль}} + 0,25 * O_{\text{дистанционный курс}} \quad (5)$$

В табл. 3 приведено процентное соотношение оценок при вычислении по формулам (4) и (5).

Таким образом, при использовании формулы (5) имеем распределение, наиболее близкое к нормальному. Наилучшие результаты дает формула (5). Именно эту формулу мы будем использовать для расчетов в 2019-2019 учебном году.

Из приведенных выше рассуждений можно сделать следующие выводы.

1. При разработке курса в формате blended следует использовать для оценки результатов формулу, придающую наи-

Рис. 1. Гистограмма количества оценок при использовании формул (3), (4) и (5)

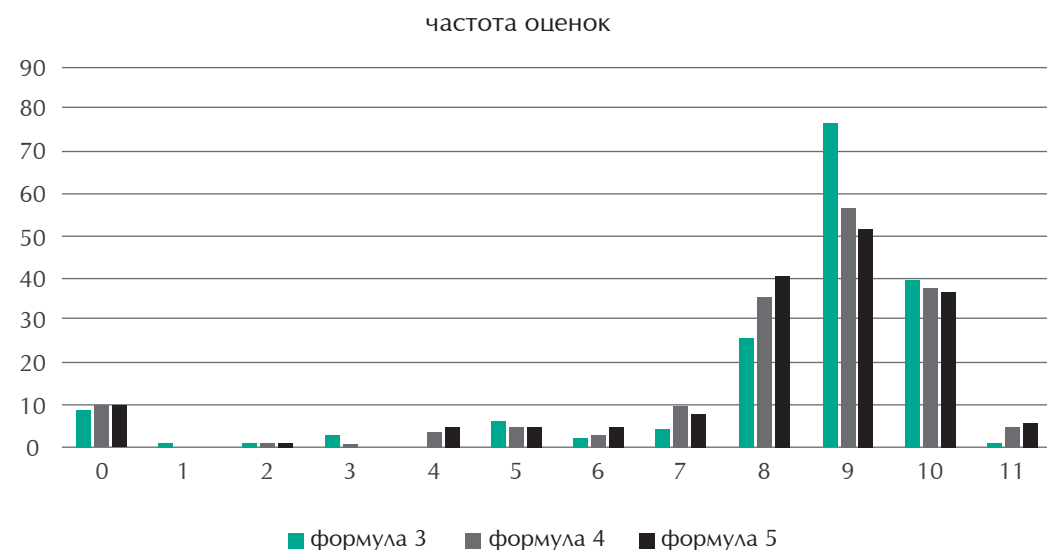


Таблица 3. Соотношение оценок при использовании формул (4) и (5)

по формуле (4)					по формуле (5)					
	накопл за 1 модуль	накопл за 2 модуль	округл за два модуля	оценка дистанц. часть	Итоговая за курс (округл.)	накопл за 1 модуль	накопл за 2 модуль	округл за два модуля	оценка дистанц. часть	Итоговая накопленная с учетом дистанц. части
Больше 6					Больше 6					
%	91,97531	85,18519	86,41975	100	91,35802	91,97531	85,18519	60,58824	100	86,47059
Больше 7,5					Больше 7,5					
% соотношения	84,5679	63,58025	76,54321	100	89,50617	84,5679	63,58025	9,411765	100	80

больший вес самым сложным формам контроля знаний.

2. Следует обеспечить всем студентам своевременную и синхронную регистрацию на дистанционную часть курса. Учитывать итоговую оценку за эту часть следует только в случае завершения обучения на дистанционном курсе.

3. Введение dead-line для лабораторных работ упрощает прием заданий и улучшает усвоение материала.

4. При наличии дистанционной составляющей курса важна возможность оперативной связи студента с преподавателем.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Положение об организации промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости студентов Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс] // НИУ ВШЭ: офиц. сайт. – М.: НИУ ВШЭ, 1993–2018. – URL: <https://www.hse.ru/docs/206891006.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2018).
2. Race, P. The lecturer's toolkit: A practical guide to assessment. Learning and teaching / P. Race. – N. Y.: Routledge, 2007. – 236 p.
3. Анализ статистики успеваемости студентов как средство повышения качества образования / Е.А. Ерохина, Д.В. Хрушлова, Э.С. Клышинский, Ю.В. Журин // Инж. образование. – 2014. – № 15. – С. 200–205.
4. Бакалаврская программа «Информатика и вычислительная техника» [Электронный ресурс] // НИУ ВШЭ: офиц. сайт. – М.: НИУ ВШЭ, 1993–2018. – URL: <https://www.hse.ru/ba/isct/courses/205505456.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2018).

## Электронный курс как средство повышения уровня знаний студентов по математике в техническом вузе

О.В. Янушик<sup>1</sup>, Е.Г. Пахомова<sup>2</sup>, В.А. Далингер<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Томск, Россия

<sup>2</sup>Национальный исследовательский Томский государственный университет, Томск, Россия

<sup>3</sup>Омский государственный педагогический университет, Омск, Россия

Поступила в редакцию 02.03.2018

### Аннотация

В Томском политехническом университете уже несколько лет для студентов инженерных специальностей изучение математики проводится с веб-поддержкой. Обучение с веб-поддержкой – модель электронного обучения, предполагающая, что до 30% времени по освоению дисциплины отводится на работу в электронном курсе, который разработан в LMS MOODLE. Цель электронного курса – помочь студентам освоить новые теоретические понятия, закрепить пройденный на практике материал, организовать самостоятельную деятельность студента в рамках дисциплины. Задачей нашего исследования было определить трудности, которые возникают у студентов первого курса при изучении математики и скорректировать содержание электронного курса так, чтобы помочь студентам эти трудности преодолеть. Кроме того, проведено сравнение результатов экзаменов при изучении математики с веб-поддержкой, результатов работы в электронном курсе и результатов экзаменов при изучении математики без веб-поддержки с целью определить, влияет ли работа в электронном курсе на оценку, которую получает студент.

**Ключевые слова:** электронное обучение, математика, высшее образование.

**Key words:** E-learning, mathematics, higher education.

### I. ВВЕДЕНИЕ

В наши дни мир развивается с очень большой скоростью. То, что еще несколько лет назад казалось фантастикой, сегодня уже является объективной реальностью. Немалую роль в этом играют компьютерные технологии и интернет. Они позволяют оперативно внедрять в повседневную жизнь последние достижения науки и техники, превращая наш мир в мир высоких технологий. Но для того чтобы успешно использовать все достижения современной науки необходимо наличие специалистов с высоким уровнем образования. Поэтому доступность образования и высшего

образования в частности приобретает все большее значение. В последние годы становится актуальным становления таких форм обучения, которые предоставляли бы доступ к образованию любому человеку, независимо от его территориального расположения и национальной принадлежности [1]. При этом эти формы обучения должны удовлетворять следующим требованиям: 1) срок обучения студента не должен быть большим, 2) во время обучения студент должен научиться быстро и рационально решать возникающие проблемы. К одним из таких форм обучения относится электронное обучение (ЭО) [2].

В последнее десятилетие электронному обучению уделяется большое внимание в Вузах. Оно уже давно успешно применяется в учебном процессе во многих странах [3, 4]. Изучается вопрос эффективности ЭО при обучении студентов и готовности студента и преподавателя к работе в электронной среде [5-10].

Существует много моделей электронного обучения. Среди моделей электронного обучения, представляющих собой разные формы интеграции традиционного и электронного обучения, наибольшее распространение сегодня получили следующие модели:

1. Обучение с веб-поддержкой (web-based learning).
2. Смешанное обучение (blended learning).
3. Полностью электронное обучение (онлайн-обучение).

### II. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ

В Томском политехническом университете уже несколько лет для студентов инженерных специальностей изучение математики проводится с веб-поддержкой. Выбор модели ЭО с веб-поддержкой не случаен. Нами в Томском политехническом университете проводились исследования эффективности изучения курса «Математика» студентами первого курса в электронной среде с использованием различных моделей. Анализ результатов исследования показал, что наибольшая эффективность была достигнута при изучении математики при наличии веб-поддержки [6]. Обучение с веб-поддержкой – модель ЭО, предполагающая, что до 30% времени по освоению дисциплины отводится на работу в электронном курсе, который разработан в LMS MOODLE. Обучение студентов в целом происходит классическим образом, а именно теоретический материал студенты изучают в основном на лекциях, а закрепление теоретического материала и приобретение практических навыков решения задач по математике происходит на практических занятиях. Надо отметить, что лекция при всех формах обучения остается одним из эффективных методов познания нового

материала [11, 12]. В случае, если обучение происходит с веб-поддержкой, после изучения теоретического материала на лекции, студент, используя электронный курс, повторяет и закрепляет новый материал, выполняя тестовые задания. Это позволяет ему более эффективно подготовиться к практическим занятиям, повышает их эффективность.

Таким образом, электронная среда используется в дополнение к основному традиционному учебному процессу. Основной идеей ЭО с веб-поддержкой является повышение эффективности самостоятельной работы студентов. Надо заметить, что в последние годы наблюдается тенденция по снижению уровня базовых знаний студентов, поступивших на первый курс университета, и способности студентов обучаться самостоятельно. Нехватка базовых знаний и слабые навыки самостоятельного обучения приводят к тому, что уменьшается процент студентов, которые успешно учатся в течение семестра и хорошо сдают экзамен по математике, особенно в первом семестре. Цель электронного курса – помочь студентам освоить новые теоретические понятия, закрепить пройденный на практике материал, организовать самостоятельную деятельность студента в рамках дисциплины. Задачей нашего исследования было определить трудности, которые возникают у студентов первого курса при изучении математики и скорректировать содержание электронного курса так, чтобы помочь студентам эти трудности преодолеть.

### III. МЕТОДОЛОГИЯ

С целью выявления проблем, которые возникают у студентов на первом курсе при изучении математики, в течение пяти последних лет нами проводилось опрос студентов (371 человек). Студентам предлагалось определить те факторы, которые вызывают у них наибольшие трудности в процессе обучения. В результате сформировался следующий список из 9 проблем:

1. сложно следить за речью преподавателя на лекции и понимать, о чем он говорит (74%);



О.В. Янушик



Е.Г. Пахомова



В.А. Далингер

2. трудности с конспектированием лекции в заданном темпе (34 %);

3. сложности с пониманием математических терминов, в связи с отсутствием наглядных иллюстраций (много абстрактных понятий, которые нельзя визуализировать) (69%);

4. сложно запомнить математические термины, мало используемые в практических задачах (95%);

5. отсутствие четкого представления применения математики в профессиональной и повседневной деятельности (92%);

6. трудность поиска нужной литературы по теме реферативного характера (24%);

7. имеющиеся пробелы в знаниях (30%);

8. недостаточное количество подробно разобранных примеров (52%);

9. большое разнообразие задач (100%).

Как показывает этот список, при изучении математики у студентов возникают как трудности при изучении теоретического материала (пункты 1-6), так и при практическом применении полученных знаний (пункты 7-9).

Анализируя результаты, можно сделать вывод, что больше всего проблем возникает у студентов при работе с теоретическим материалом. Есть проблемы субъективные. Например, ведение конспекта лекции создает определенные трудности, особенно у студентов первого курса. Однако они связаны не столько со спецификой предмета, сколько с отсутствием требуемого навыка у конкретного студента. В школе учитель четко указывает учащимся, что необходимо записать в конспекте урока и количество записываемой информации обычно невелико. В вузе количество информации, которую студент получает (особенно на лекции) возрастает многократно. Преподаватель, конечно, акцентирует внимание на некоторых моментах, ключевых фактах, подчеркивая их важность. Но студент должен сам решать, что, помимо этих фактов, ему следует отразить в своем конспекте. В начале обучения в вузе студентам сложно сортировать информацию по степени ее важности и это вызывает определенные

проблемы. Кроме того, конспект, конечно, помогает при усвоении материала, но не является обязательным требованием. Лекции читаются с использованием учебных презентаций, которые находятся в открытом доступе. Это дает возможность студенту прийти на лекцию с распечатанными презентациями и в течение лекции дополнять их комментариями, замечаниями, доказательствами теорем и решениями задач.

Однако есть и объективные проблемы. Во многом они связаны с необходимостью запоминать определения и теоремы, часто не имея возможности дать наглядную интерпретацию запоминаемому материалу. Ведь специфика математической науки такова, что надо знать четкие формулировки. Математика эта та дисциплина, в которой от простой перестановки слов или замене одного слова на другое может поменяться суть утверждения. Но запомнить математический текст механически очень сложно. Поэтому надо усваивать теоретический материал осмысленно. Студенты первого курса сталкиваются при этом с большими трудностями, которые вызваны резко возросшим уровнем абстракции и большим количеством новых терминов. Студентам трудно увидеть связь теоретического материала с решением задач на практике.

С нашей точки зрения, электронный курс может помочь при решении этой проблемы. Создавая электронный курс, мы в каждый его модуль включили теоретический материал по изучаемой теме, разбитый на части в соответствии с учебным планом. Его назначение – обобщить то, что студенты изучали на лекции, акцентировать внимание на ее ключевые моменты. Поэтому теоретический материал излагается кратко, в нем опускаются доказательства и большая часть примеров. Акцент делается на ключевых определениях и их интерпретациях, теоремах, формулах. При этом, для того чтобы помочь студентам структурировать знания, новые термины, ключевые факты выделяются визуально (цветом, шрифтом).

Кроме того, после изучения новой

темы, в качестве закрепления изученного материала и подготовки к практическому занятию, студентам предлагается пройти тестирование. Каждый тест состоит из 8-10 заданий. Эти тестовые задания имеют теоретический характер и подразделены на два типа. Первый тип заданий ориентирован на помощь студентам в овладении новой терминологией. Как правило, это задания на выбор правильного термина из предложенных вариантов или задание на вставку пропущенного в определении термина. Второй тип заданий более сложен. Здесь от студента уже требуется осмысление теоретического материала. Например, требуется определить, какое условие является при решении поставленной задачи необходимым, а какое достаточным; определить границы применения формул и методов и тому подобное. По сути, тесты второго типа служат для того, чтобы структурировать знания студента, облегчить ему работу на практическом занятии, где он будет эти знания применять для решения конкретных практических задач. Включение в электронный курс тестов теоретического характера позволяет преподавателю организовывать и контролировать подготовку студентов к занятию по теоретическим вопросам. В конечном итоге это отражается на эффективности практических занятий, поскольку студент получает представление о том, какие конкретно знания из тех, что он получил на лекции, ему придется использовать на предстоящем занятии.

Помимо краткого изложения теоретического материала, в курсе имеются фрагменты учебных пособий, подготовленных авторами для студентов. В них теоретический материал излагается достаточно полно и сопровождается подробно разобранными примерами. Назначение этих материалов – прояснить те моменты, которые студенту остались непонятны на лекции, помочь при подготовке к экзамену.

Электронный курс предоставляет возможности также для развития и закрепления некоторых базовых практических навыков. С этой целью мы включили в курс итоговые тестовые задания по каждому

разделу, в которых проверяются полученные студентами на занятиях практические навыки. Эти тестовые задания отличаются большим разнообразием: представлены все формы тестовых заданий, которые предлагает система MOODLE. Итоговые тесты обладают большой вариативностью: каждое задание такого теста выбирается случайным образом из группы, в которой содержатся 10-15 заданий одного типа, что позволяет использовать итоговые тесты не только для контроля, но и для обучения. Конечно, они не отражают всего разнообразия задач, изучаемых в курсе. Это обусловлено, прежде всего, спецификой предмета. Тестовые задания практического характера, по сути, предлагают либо выбор правильного ответа (одного или нескольких) из предложенных, либо ввод правильного числового ответа (одного или нескольких). А между тем в математике наличие возможного варианта ответа часто дает подсказку для выбора метода решения. Нередки случаи, когда правильный ответ можно выбрать из предложенных, не проводя полного решения задачи. Это снижает ценность тестов первого типа. Тестовые задания второго типа тоже не охватывают всего многообразия задач. Имеется большое количество задач, в которых ответом являются не числа, а сложные математические выражения, которые на данном этапе развития системы MOODLE студент не может ввести в качестве ответа по чисто техническим причинам. Кроме того, одну и ту же задачу нередко можно решить несколькими способами и получение студентом верного ответа не гарантирует, что студент решал ее тем методом, который изучался на занятии или который является в данном случае более рациональным. Ну и, наконец, всегда остается возможность получить верный ответ при неверном ходе решения. Однако, несмотря на все перечисленные недостатки, некоторые базовые практические навыки тесты все же позволяют развить и проверить.

#### IV. ПОЛУЧЕННЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

После начала использования электронного курса в учебном процессе, мы

провели анкетирование студентов (62 человека). Анкета состояла из 6 пунктов. Ее целью было выяснить целесообразность использования электронного курса с точки зрения помощи студентам в изучении математики. Студентам было предложено ответить на следующие вопросы.

1. Какое количество времени вы обычно тратите на выполнения задания в электронном курсе?

2. Изучаете ли вы теорию до выполнения теста:

- а) да;
- б) нет;
- в) иногда.

3. Если вы изучаете теоретический материал, то вы обращаетесь к

- а) конспекту лекций;
- б) теоретическим материалам, размещенным в электронном курсе;
- в) другим источникам.

4. Обращаетесь ли вы к теоретическим материалам при выполнении теста:

- а) да; б) нет; в) иногда.

5. Количество попыток выполнения одного теста.

6. Если вы не получили максимальный балл при выполнении теста, делаете ли вы его еще раз:

- а) да б) нет; в) иногда.

7. Считаете ли вы, что тесты помогают при изучении теоретического материала:

- а) да; б) нет; в) скорее да; г) скорее нет; д) затрудняюсь с ответом.

Анализируя ответы студентов, можно сделать вывод, что в целом студенты оценили работу в электронном курсе для себя положительно. Большинство студентов

считают, что работа в курсе помогла им изучить теоретический материал (см. рис. 1). Все студенты указали, что количество попыток выполнения теста – обычно более одной. Причем более 61% студентов делают тесты несколько раз, чтобы улучшить результат (см. рис. 2), что, учитывая вариативный характер тестов, по нашему мнению, способствует лучшему усвоению теоретического материала.

В диаграмме на рис. 3 приведены ответы на вопрос 3. Из анализа этой диаграммы следует, что студенты активно пользуются как материалами, размещенными в электронном курсе, так и конспектами лекций. На наш взгляд, это связано с тем, что в электронном курсе теоретическая информация представлена сжато. Это удобно, когда надо материал систематизировать, обобщить. Лекция, написанная студентом, содержит в себе больше информации. На лекциях, как правило, приводятся доказательства теорем, а они необходимы для более глубокого понимания материала. Кроме того, в процессе чтения лекции, лектор акцентирует внимание на наиболее важных и сложных для студентов моментах, делает дополнительные пояснения, приводит примеры. Эти замечания помогают усвоить и запомнить материал, лучше понять взаимосвязь различных понятий и утверждение. И, наконец, во время лекции студент делает свои комментарии к лекции, выделяет то, что показалось лично ему сложно или важно, делает замечания относительно тех фактов, которые он не знал или забыл, записывает ответы лектора на заданные по ходу лекции вопросы.

Рис. 1. Полезность тестов при изучении теоретического материала

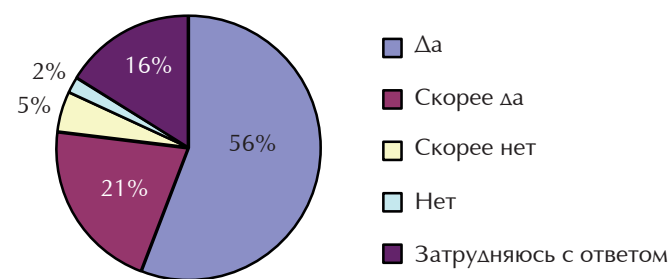
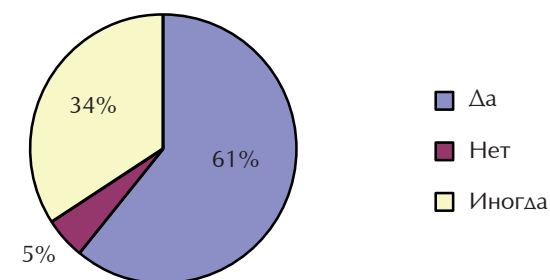


Рис. 2. Повторное выполнение тестов с целью улучшения результатов



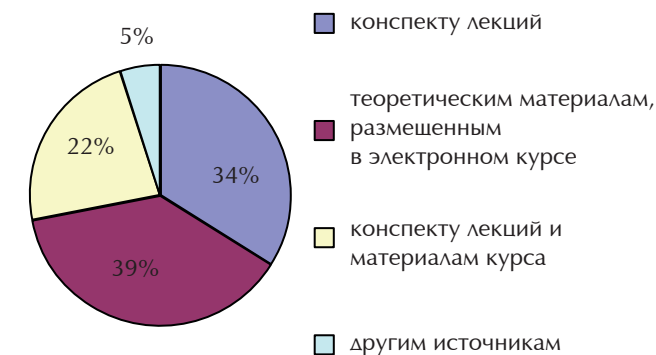
Такого рода комментарии невозможно предусмотреть в теоретической части электронного курса и именно они придают ценность лекции, поскольку представляют собой обратную связь между лектором и аудиторией. Подводя итог, можно сказать, что размещение в электронном курсе теоретического материала полезно и необходимо, но все же он не может полностью заменить лекцию. Лекция по-прежнему является важнейшим элементом в образовательном процессе. Развитие новых технологий не уменьшает ее значимости.

Кроме того, мы проанализировали активность студентов в курсе. Мы определили, что в среднем 85% студенты выполняют в курсе 70-80% теоретических тестов и при этом количество правильных тестовых заданий составляет 80-90% в случае, если студент потратил на выполнение теста более 30 минут, и 40-50% если студент потратил менее 30 минут. При этом, сту-

денты, выполнившие тест на 80-90%, как правило, обращались к размещенному в курсе теоретическому материалу. Следовательно, теоретический материал, предлагаемый в электронном курсе, является необходимой частью этого курса.

Анкетирование показало и наличие отрицательных аспектов. Так, обращение к теоретическим материалам непосредственно во время выполнения теста снижает его эффективность. Прежде всего, это касается теоретических тестовых заданий первого типа. Вместо того, чтобы выучить новые термины, новые формулировки теорем, студент может просто найти эти термины и теоремы в предлагаемых теоретических материалах. По нашему мнению, этот недостаток можно исправить, если ограничить время выполнения теста. Тогда у студента уже не будет времени искать все термины и формулировки в тексте во время выполнения теста.

Рис. 3. К какому источнику вы обращаетесь при изучении теоретического материала



Он должен будет с большим вниманием относиться к изучению теоретического материала. Возможно, следует ограничить и количество попыток выполнения теста. Хотя все тесты вариативны (каждое задание теоретического теста выбирается случайным образом из 4-8 похожих заданий), но все же банк заданий не является бесконечным. С увеличением числа попыток вероятность повторного появления конкретного вопроса повышается.

#### V. ВЫВОДЫ

При работе в электронном курсе при выполнении всех тестовых заданий студент мог получить максимально 10 баллов. В диаграмме на рис. 4 мы приводим сравнение результатов экзамена и результатов работы в электронном курсе (9-10 баллов – отлично, 7-8 баллов – хорошо, 5-6 баллов – удовлетворительно, меньше 5 баллов – неудовлетворительно). Также мы приводим средние результаты экзаменов за последние пять лет, когда в процессе обучения не использовался электронный курс.

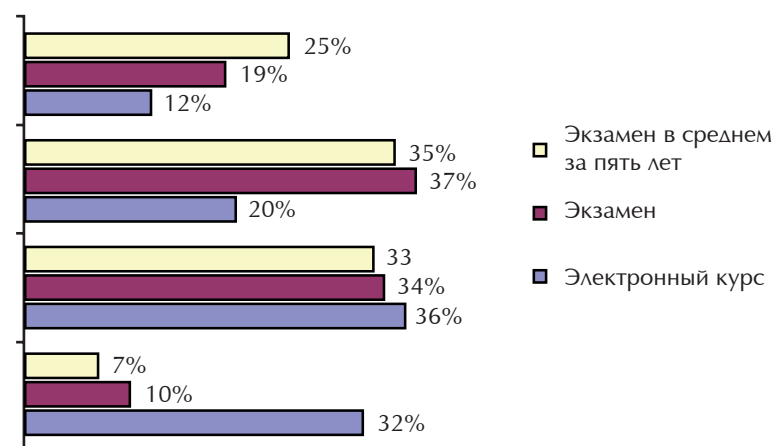
Также нами был проведен анализ выполнения студентами тестовых заданий и результатов, которые они показали на экзамене. Было выяснено, что выполнение тестовых заданий теоретического характера влияет на качество обучения студента. Студенты, которые получали за выполнение тестовых заданий высокие баллы, в особенности те, которые проходили тести-

рование несколько раз, лучше отвечали на теоретические вопросы на экзамене, по сравнению с теми, кто не работал в электронном курсе или имел низкие баллы по результатам тестирования. Соответственно они получали более высокие оценки. Сравнивая результаты сдачи экзамена за последние 5 лет до введения электронного курса, мы видим, что количество студентов, сдавших экзамен положительно, увеличилось. Уменьшилось количество студентов, не сдавших экзамен.

Таким образом, опираясь на сравнительный анализ результатов тестов с результатами экзаменов можно сделать вывод, что введение в процесс обучения электронного курса помогает студентам при изучении математики.

Из всего выше сказанного, можно сделать вывод; во-первых, предложенный электронный курс позволяет лучше организовывать самостоятельную работу студентов. Во-вторых, выполнение тестовых заданий теоретического характера помогает не только запомнить теоретический материал, но и осмыслить его. В-третьих, тестовые задания практического характера хоть и не отражают всей полноты задач курса, но все же способствуют формированию и закреплению некоторых базовых умений и навыков. В целом это приводит к тому, что студенты показывают более хорошие результаты по окончании обучения.

Рис. 4. Сравнение результатов работы в электронном курсе и результатов экзамена.



#### ЛИТЕРАТУРА

- Gillani, N. Communication patterns in massively open online courses [Electronic resource] / N. Gillani, R. Eynon // Internet High. Educ. – 2014. – Vol. 23 (Oct.). – P. 18–26. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.05.004>
- Wisneski, J.E. Does teaching presence transfer between MBA teaching environments? A comparative investigation of instructional design practices associated with teaching presence [Electronic resource] / J.E. Wisneski, G. Ozogul, B.A. Bichelmeyer // Ibid. – 2015. – Vol. 25 (Apr.). – P. 18–27. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.11.001>
- Imas, O.N. Teaching math through blended learning [Electronic resource] / O.N. Imas, V.S. Kaminskaya, A.I. Sherstneva // ICL-2015: Proc. 2015 Int. Conf. Interactive Collaborative Learning, Florence, Italy, 20–24 Sept. 2015. – [Piscataway, New Jersey]: IEEE, 2015. – P. 511–514. – doi: <https://doi.org/10.1109/ICL.2015.7318081>
- Renda dos Santos, L.M. Planned e-learning adoption and occupational socialisation in Brazilian higher education [Electronic resource] / L.M. Renda dos Santos, S. Okazaki // Stud. High. Educ. – 2015. – P. 1974–1994. – doi: <https://doi.org/10.1080/03075079.2015.1007940>
- Parkes, M. Student preparedness for university e-learning environments [Electronic resource] / M. Parkes, S. Stein, C. Reading // Internet High. Educ. – 2015. – Vol. 25 (Apr.). – P. 1–10. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.iheduc.2014.10.002>
- Pakhomova, E.G. Analysis of the e-learning technologies used for teaching Mathematics at Tomsk Polytechnic University [Electronic resource] / E.G. Pakhomova, O.V. Yanushchik, M.G. Dorofeeva // SHS Web Conf. – 2016. – Vol. 28: RPTSS 2015: Int. Conf. Research Paradigms Transformation in Social Sciences. – [4 pp.]. – doi: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162801108>
- Yanuschik, O.V. E-learning as a way to improve the quality of educational for international students [Electronic resource] / O.V. Yanuschik, E.G. Pakhomova, K. Batbold // Procedia – Soc. Behav. Sci. – 2015. – Vol. 215 (Dec.). – P. 147–155. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.607>
- Innovative computer technologies as an implementer of active methods of training [Electronic resource] / O.N. Efremova [et al.] // SHS Web Conf. – 2016. – Vol. 28: RPTSS 2015: Int. Conf. Research Paradigms Transformation in Social Sciences. – [4 pp.]. – doi: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20162801031>
- Дистанционные технологии для освоения практических навыков / Б.Ч. Месхи [и др.] // Высш. образование в России. – 2017. – № 1 – С. 110–114.
- Харламенко, И.В. Посещаемость студентами семинарских занятий в традиционном и смешанном обучении // Там же. – № 8-9. – С. 50–56.
- Янушик, О.В. Учебные презентации как фактор повышения качества учебного процесса по математике для студентов элитного технического образования / О.В. Янушик, Е.Г. Пахомова, Н.Ю. Галанова // Инж. образование. – 2016. – № 19. – С. 38–43.
- Yanuschik, O.V. Improving the organization of the learning process in Mathematics for international students of technical universities / O.V. Yanuschik, A.K. Ustyuzhanina, M. Batbold [Electronic resource] // Procedia – Soc. Behav. Sci. – 2015. – Vol. 215 (Dec.). – P. 202–206. – doi: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.11.621>





А.А. Шепелев



Е.А. Шепелева

## Использование современных технологий управления в инженерном образовании с целью повышения его качества

А.А. Шепелев<sup>1</sup>, Е.А. Шепелева<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Пооступила в редакцию 20.01.2018

### Аннотация

В статье проанализированы типы управленческих технологий, используемых в системе инженерного образования, с рассмотрением примеров их применения и возможностей актуализации в соответствии с требованиями, регламентированными Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации». Сформулированы рекомендации по выбору типов управленческих технологий в инженерном образовании с целью повышения его качества в современных условиях.

**Ключевые слова:** инженерное образование, управляемая система, управленческая технология, качество образования.

**Key words:** engineering education, managed system, management technology, quality of education.

Инженерное образование на сегодняшний день является динамической системой, которая изменяется в соответствии с новыми требованиями, регламентированными Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.12 [1] и Федеральными государственными стандартами различных направлений подготовки. Указанные документы предусматривают переход от традиционных методов обучения к инновационным, которые имеют существенные отличия (рис. 1).

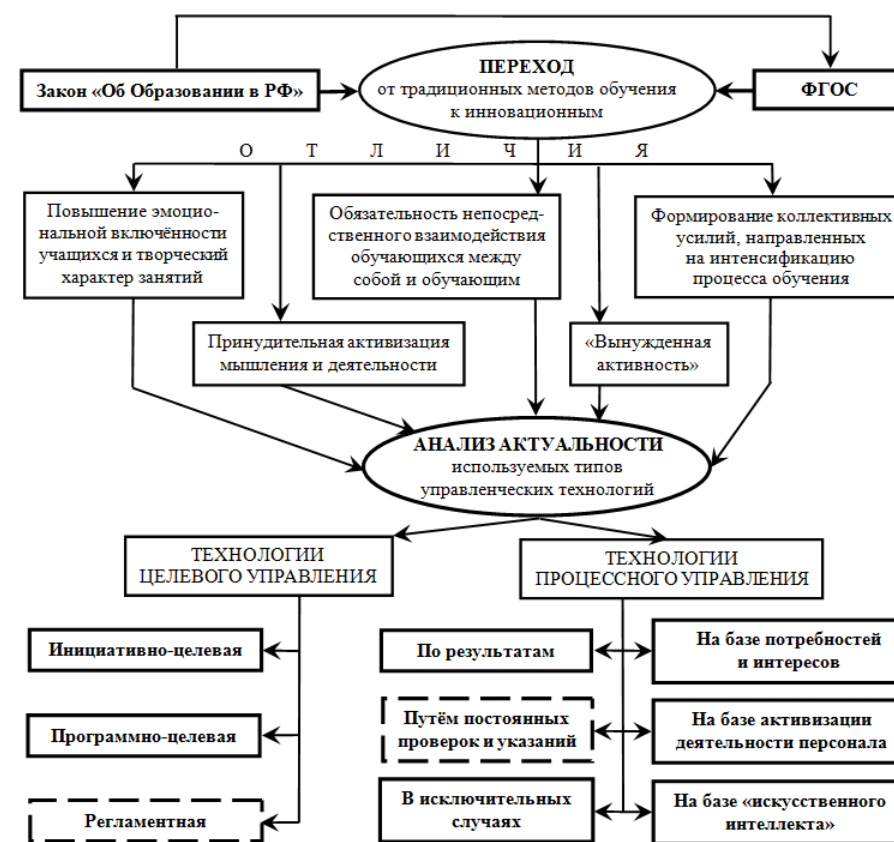
Перевод системы образования на новый уровень влечет за собой и изменения в управленческих технологиях, которые напрямую связаны с формами, методами и приемами обучения, и структурой образования в целом. Например, при дистанционном обучении, область применения которого в настоящее время все больше расширяется, необходимо, по-видимому, сделать акцент на технологии управления на базе «искусственного интеллекта», кото-

рый инициирует:

- создание банков данных информационно-методических материалов и коммуникационных сетей;
- использование «искусственного интеллекта» при информационно-учебной и экспериментально-исследовательской деятельности;
- разработка компьютерных диагностирующих методик контроля и оценки уровня знаний с обеспечением принципа «прозрачности».

В инженерном образовании используются различные типы управленческих технологий. При этом каждый из типов может иметь свои особенности и специфику адаптации к современным условиям. Отсюда следует необходимость актуализации системы управления образованием с учетом накопленного опыта по использованию различных типов управленческих технологий и указанных требований в настоящий период времени.

Рис. 1. Типы управленческих технологий в свете современных требований к инженерному образованию



Целью данных исследований является выявление типов технологий управления, используемых в образовательной системе и возможности их актуализации. Для ее достижения необходимо решить следующие задачи:

- 1) рассмотреть образовательную систему как объект управления;
- 2) проанализировать применимость различных типов технологий в управлении образованием;
- 3) выявить возможности актуализации управления образованием.

Образовательная система:

- имеет своей целью обучение, воспитание и развитие личности;
- состоит из ряда подсистем, которые взаимосвязаны между собой;

- входит в состав системы образования в целом;
- является рычагом управления динамикой развития социума;
- как и любая другая система, должна быть управляемой;
- строится на соблюдении определенных психолого-педагогических принципов, использовании различных технологий, системы оценивания и диагностики образовательных достижений [2].

В образовательных системах (где и управляющий орган, и управляемая система являются субъектами) управление является деятельностью (управляющих органов) по организации деятельности (управляемых субъектов) [3]. Для управления необходимы условия, которые можно

разделить на две группы: ресурсные (кадровые, материально-технические, финансовые, информационные) и институциональные (мотивационные, научно-методические, организационные, нормативно-правовые). Каждая из них имеет свои особенности при использовании различных типов технологий управления, которые можно рассматривать как типовые, так как они предусматривают возможность адаптации почти под все виды ограничений.

Технология – совокупность методов, операций, приемов, этапов и т.д., последовательное осуществление которых обеспечивает решение поставленной задачи [3, с. 400]. Управленческие технологии (набор управленческих средств воздействия и методов достижения поставленных целей) включают: методы и средства сбора и обработки информации; приемы эффективного воздействия на работников; принципы, законы и закономерности организации и управления; системы контроля.

Типы управленческих технологий [4-6 и др.] можно разделить на 2 основные группы (рис. 1):

1) Целевые, при которых управление направлено на изменение ситуаций (а не на причины их возникновения) и предполагающие реализацию предварительного, текущего и заключительного этапов. Их применение заставляет управленцев определять [7]:

- что именно должно быть сделано и почему;
- каким образом это должно быть сделано (разработка планов, проектов, программ);
- когда это будет сделано (достижение конкретных результатов);
- сколько это может стоить (определение потребностей в финансировании и оценки возможностей привлечения средств из разных источников);
- параметры полученного результата (разработка системы критериев достижения промежуточных и конечных результатов);
- какие, кем и когда должны быть внедрены корректирующие действия

(определение механизмов контроля, обеспечения обратной связи).

2) Процессные, при которых руководитель должен сначала определиться с выбором конкретной технологии целевого управления, а затем в качестве инструментария использовать соответствующий ей набор процессных технологий [8, 9].

Анализируя управленческие технологии в инженерном образовании, можно выявить элементы, относящиеся к различным их типам. Например,

а) Инициативно-целевая технология распространена недостаточно широко в силу ограничений, накладываемых различными распорядительными документами, целью которых является «упорядочение» образовательной системы для упрощения управления ею. Тем не менее, в вузах ученые, увлеченные изучением различных проблем, часто в результате своей научной деятельности составляют и читают авторские курсы, которые принципиально отличаются от традиционных. В настоящее время данный тип управленческой технологии снизил свою актуальность в связи с возможностью подобного общения через Интернет, где можно не только выкладывать полученные научные данные, но и собрать отзывы заинтересованных сторон, их замечания и пожелания, которые автор при необходимости учтет в дальнейших исследованиях.

б) Программно-целевая технология позволяет решать любую проблему комплексно, рассматривая ее со всех сторон и увязывая со всеми видами ресурсов:

- на государственном уровне в последние годы данная технология широко использовалась при внедрении ЕГЭ по различным предметам. При этом были использованы различные виды ресурсов (трудовые, материально-технические, финансовые и информационные), что обеспечило комплексный подход для разработки тестов, компьютерных программ для их обработки, средств для хранения полученных результатов в базе данных с возможностью доступа учащимся, школьным работникам и представителям прием-

ных комиссий различных учебных заведений;

- на уровне образовательного учреждения данную технологию можно использовать при разработке программы повышения качества образовательных услуг (программа действий): анализ требований потенциальных потребителей (разработка, заполнение, обработка и анализ анкет и т. п.); построение причинно-следственной диаграммы с целью выделения элементов, от которых зависит качество образования; выявление потенциальных несоответствий, снижающих качество образовательной услуги; разработка корректирующих действий для снижения частоты и значительности возникающих несоответствий, их внедрение и контроль результативности; разработка повторных корректирующих действий (если надо); привлечение различных ресурсов и использование командной работы, мозгового штурма и экспертного анализа; анализ достижения цели, связанной с удовлетворением требований потенциальных потребителей.

Данный алгоритм обеспечивает системный подход в решении проблемы повышения качества образовательной услуги. При этом одновременно могут находиться в разработке несколько целевых программ.

в) Регламентная технология, в качестве примеров которой можно рассматривать:

- на государственном уровне – внедрение ФГОС нового поколения, которое происходит в течение неопределенного периода времени и носит обязательный характер, как все виды регламентов;
- на уровне образовательного учреждения – организацию осуществления приемной кампании, строго регламентированную различными правовыми и нормативными документами;
- на уровне структурных учебных подразделений – регламентацию организационно-методической работы по

осуществлению учебной деятельности и др.

У целевой управленческой технологии есть свои плюсы и минусы:

- с одной стороны, при наличии жестких требований к выполнению определенных видов деятельности облегчается ее осуществление, так как не надо особо задумываться о способах достижения поставленной цели;
  - с другой стороны, снижается самооценка исполнителей, которым не предоставляется возможность проявить свою творческую инициативу.
- г) Управление по результатам в образовательных учреждениях чаще всего используется при возникновении проблем:
- учебной (много неаттестованных и т.п.);
  - воспитательной (ЧП, сигналы из правоохранительных органов);
  - психологической (различного рода конфликты и ЧП, др.);
  - медицинской (увеличение показателей заболеваемости, эпидемии, отравления, травмы и др. несчастные случаи) и т. п.

При этом создается аналитическая группа в составе специалистов соответствующих проблеме областей (психолога, социолога, медицинского работника и др.), задачами которой являются: анализ текущей информации; проведение опросов; выявление причин несоответствий; разработка корректирующих действий; проведение соответствующих мероприятий; анализ полученных результатов; решение о необходимости дополнительных действий. Данная технология, по-видимому, будет актуальна всегда, так как здесь особое значение имеет человеческий фактор.

д) Управление на базе потребностей и интересов. В инженерном образовании существуют различные льготы, обеспечивающие заинтересованность обучающихся. Например:

- граждане, прошедшие срочную военную службу, имеют значительные льготы при поступлении в вуз;
- обучающиеся по очной форме получают отсрочку по призыву и др.

е) Управление путем постоянных проверок и указаний имеет смысл при нерадивости исполнителя. Целесообразно провести анализ причин, вызывающих необходимость использования данной технологии:

- принятый на работу сотрудник не соответствует профессиональным требованиям к занимаемой им должности;
- руководитель не доверяет исполнителям и считает себя обязанным контролировать каждый их шаг и др.

Это путь в никуда, т. к. при отсутствии руководителя исполнители не будут ничего делать, пока не получат точных указаний.

ж) Управление на базе активизации деятельности персонала реализуется через кадровую политику, предусматривающую:

- подбор кадров (в вузе стремятся к тому, чтобы дисциплины вел преподаватель, имеющий соответствующие им профильное образование);
- создание оптимальных условий для работы (равномерное распределение нагрузки, предоставление отдельного кабинета (аудитории, лаборатории), возможности для творчества и инициативы);
- стимулирование (перспективы профессионального роста, адекватное оценивание усилий, уважительное отношение и др.);
- формирование оптимального психологического микроклимата в коллективе (взаимопомощь, передача опыта старшего поколения подрастающему, пресечение сплетен и пересудов, поздравления со знаменательными датами).

Результатом должен стать сплоченный творческий инициативный коллектив, способный легко адаптироваться к нововведениям и относиться к ним с пониманием их значимости и необходимости.

з) Управление в исключительных случаях представляется одним из самых перспективных, область применения которого необходимо расширять. Однажды организованный процесс не требует дальнейшего участия руководителя, функции последнего сводятся только к контактам с внешней

средой, а его «освобожденное» время тратится на разработку программ дальнейшего развития организации (в вузе при отсутствии руководства занятия продолжают по расписанию, и вся остальная деятельность осуществляется в штатном режиме).

и) Управление на базе «искусственного интеллекта» в настоящее время набирает свои обороты:

- на государственном уровне при организации, проведении, подведении итогов ЕГЭ и учете их результатов при поступлении в вуз;
- на уровне образовательных учреждений, которые имеют соответствующее обеспечение, используются: платформа поддержки электронного обучения Sakai (руководящие документы, ЭУМ-КД, электронные зачетки и портфолио обучающихся и т.п.); единая информационная система управления учебным процессом «ТАНДЕМ. Университет» (рабочие учебные планы, графики учебного процесса, индивидуальные планы преподавателей и т.п.); система «Галактика» (расписания занятий учебных групп и преподавателей, распределение аудиторного фонда и т.п.) и др.

На основе проведенного анализа можно сделать выводы о том, что:

1) В инженерном образовании в настоящее время используются в той или иной степени все типы управленческих технологий.

2) Особое внимание следует обратить на развитие таких типов управленческих технологий, как:

- инициативно-целевая, которая снизила свою актуальность в связи с возможностью общения через Интернет;
- программно-целевая, предусматривающая системный подход при решении образовательных проблем различного уровня;
- управление по результатам, так как оно будет актуально всегда, в связи с особым значением человеческого фактора;
- управление на базе активизации деятельности персонала;

- управление в исключительных случаях;
  - управление на базе потребностей и интересов будет всегда, так как человек не может обходиться без удовлетворения своих основных потребностей, а также социальных, творческих, эстетических и других, на которых основано стимулирование его деятельности;
  - на базе «искусственного интеллекта», который необходим в условиях перехода к дистанционной форме обучения.
- 3) Сократить использование следующих управленческих технологий (на рис. 1 они выделены штриховым контуром):
- регламентная, при которой снижается самооценка исполнителей, лишенных

возможности проявить свою творческую инициативу;

- управление путем постоянных проверок и указаний, область использования которого необходимо постепенно сужать.

Дальнейшие исследования в этой области, на наш взгляд, следует направить на определение количественного соотношения применяемых типов управленческих технологий с определением его оптимального значения в зависимости от различных критериев (статуса вуза, региона и др.).

При выполнении данных рекомендаций возможен рост инициатив и творчества педагогических работников, способствующий повышению качества инженерного образования в целом и в частных областях знаний.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Об образовании в Российской Федерации : федер. закон Рос. Федерации от 29 дек. 2012 № 273-ФЗ // Рос. газ. – 2012. – 31 дек. (№ 5976).
2. Лавриненко, Т.Д. Как можно управлять образовательной системой [Электронный ресурс]: учеб. пособие по дисциплине «Управление образовательными системами» (уровень магистратуры) / Т.Д. Лавриненко, Н.Ю. Стоюшко. – Владивосток: Дальневост. федер. ун-т, Шк. педагогики, 2015. – 239 с. – URL: [http://uss.dvfu.ru/files/publications/lavrinenkotd\\_stoyushkonyu\\_kak\\_mozhno\\_upravl\\_obr\\_sist\\_2015.pdf](http://uss.dvfu.ru/files/publications/lavrinenkotd_stoyushkonyu_kak_mozhno_upravl_obr_sist_2015.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.04.17).
3. Новиков, Д.А. Теория управления образовательными системами / Д.А. Новиков. – М.: Народ. образование, 2009. – 452 с.
4. Воробьева, С.В. Основы управления образовательными системами: учеб. пособие для студентов вузов / С. В. Воробьева. – М.: Академия, 2008. – 208 с.
5. Сахарова, О.В. Управление: технологии, методы и функции [Электронный ресурс] // Современ. проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – URL: <https://www.science-education.ru/pdf/2012/1/83.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.04.17).
6. Шамова, Т.И. Управление образовательными системами / Т.И. Шамова [и др.]. – М.: Академия, 2007. – 384 с.
7. Новиков, Д.А. Теория управления организационными системами / Д.А. Новиков. – 2-е изд. – М.: Физматлит, 2007. – 584 с.
8. Бунеев, Р.Н. Образовательная система как составная часть системы образования // Нач. шк. плюс До и После. – 2009. – № 6. – С. 3–6.
9. Смирнов, Э.А. Разработка управленческих решений: учеб. для вузов / Э.А. Смирнов. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 271 с.

## Подготовка бакалавров к междисциплинарным инженерным проектам в процессе обучения профессионально-ориентированному иностранному языку

Н.Н. Елсакова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова, Архангельск, Россия

Пооступила в редакцию 20.02.2018 / После доработки 11.05.2018

### Аннотация

В статье предлагается способ и описан практический опыт подготовки будущих инженеров к междисциплинарным инженерным проектам на основе реализации проектной профессионально-познавательной деятельности на иностранном языке.

**Ключевые слова:** междисциплинарные инженерные проекты, языковая подготовка, проектная профессионально-познавательная деятельность.

**Key words:** interdisciplinary engineering projects, language training, project professional-cognitive activity.

Преподавая английский язык для инженерных направлений подготовки, стараемся быть в курсе современных тенденций в подготовке инженеров и следим за публикациями в журнале «Инженерное образование». В результате анализа статей выявлено, что инженерное образование в области техники и технологий должно носить опережающий характер, что предполагает его организацию на базе передовых научных, научно-технических, научно-технологических разработок и образовательных технологий. Задачей опережающего инженерного образования является подготовка технически образованных работников, осуществляющих деятельность по изучению, поиску, апробации, внедрению и распространению технических и технологических инноваций, готовых генерировать и воспринимать новые инженерные решения и технологии [1, 2].

Опережающая подготовка специалистов к инновационной инженерной дея-

тельности в области техники и технологий связывается, в частности, с выполнением студентами старших курсов бакалавриата междисциплинарных инженерных проектов, в том числе реализуемых в рамках хоздоговорных заданий научных организаций и промышленных предприятий. При этом подчеркивается важность готовности студентов к работе в таких проектах [3-6].

Следует принять во внимание, что процессы глобализации предполагают решение таких задач в ходе реализации междисциплинарных инженерных проектов как поиск, изучение и восприятие внедренных зарубежных инноваций в области техники и технологий, а также аргументированное представление собственных инженерных идей не только отечественному, но и зарубежному профессиональному сообществу. Очевидно, что специфика перечисленных задач требует владения целым комплексом не только общепрофессиональных, профессио-

нальных, но и языковых знаний и умений, а также ценностных установок и опыта проектной деятельности, связанной с областью техники и технологий.

Резюмируя вышеизложенное, мы пришли к выводу что, во-первых, существует необходимость в подготовке будущих инженеров к работе в междисциплинарных инженерных проектах с самого начала обучения в университете, а во-вторых, наблюдается объективная предпосылка использования с этой целью дидактического потенциала языковой подготовки инженеров, под которой мы подразумеваем процесс обучения профессионально-ориентированному иностранному языку (ИЯ).

Мы предположили, что для овладения студентами младших курсов бакалавриата комплексом общепрофессиональных, профессиональных и языковых знаний и умений, ценностных установок и опыта проектной деятельности, значимых для решения задач междисциплинарных инженерных проектов, необходимо в процессе языковой подготовки использовать метод обучения, моделирующий выполнение междисциплинарных инженерных проектов, но в то же время адекватный уровню их профессионального развития. Следует подчеркнуть при этом, что при выборе такого метода обучения важно, по нашему мнению, учитывать сформулированные Ю.П. Похолковым принципы междисциплинарной деятельности [6]:

- принцип системности, подразумевающий, что инженерное образование представляет собой систему, в которой качество инженерной подготовки определяется взаимосвязанностью учебной, научной и инновационной деятельности, учетом потребностей работодателя, направленностью на конечный результат;
- принцип опережения, предусматривающий, во-первых, наполнение образовательных программ дисциплинами, содержащими знания о новейших достижениях в области техники и технологий, что обеспечивает получение знаний с опережением, а

во-вторых, использование образовательных технологий, позволяющих формирование не только стандартных, но и исключительных профессиональных компетенций, предполагающих способность генерировать инженерные идеи, принимать инженерные решения, обеспечивать разработку, производство, эксплуатацию и обслуживание конкурентоспособных инженерных разработок и продуктов инновационной инженерной деятельности;

- принцип «полета мыслей», предполагающий создание в университете творческой развивающей среды, способствующей генерированию инновационных инженерных идей у студентов и для развития творческой личности инженера;
- принцип социальной ответственности, подразумевающий видение социальных, экономических и экологических последствий инновационной инженерной деятельности и др.

На наш взгляд, перечисленные принципы можно обоснованно реализовать в проектной профессионально-познавательной деятельности на ИЯ, под которой мы подразумеваем выполнение будущими инженерами творческо-поисковых профессионально-познавательных проектов, моделирующих междисциплинарные инженерные проекты через алгоритм самостоятельных действий от поиска, анализа и восприятия внедренных зарубежных инженерных инноваций в области техники и технологий из аутентичных источников информации на ИЯ до генерирования собственных технических идей и их последующей творческой электронной и устной презентации на ИЯ.

При разработке тем и отборе содержания творческо-поисковых профессионально-познавательных проектов на ИЯ считаем обязательным опираться на ФГОС ВО по направлениям подготовки, а именно учитывать установленные стандарты характеристики и объекты профессиональной деятельности выпускников, а также профессиональные компетенции.



Н.Н. Елсакова

Одним из условий при выполнении творческо-поисковых профессионально-познавательных проектов на ИЯ мы рассматриваем использование студентами аутентичных, характерных и типичных для профессионального сообщества источников информации на ИЯ о корпоративной культуре и опыте зарубежного инженерного сообщества и инновационной деятельности в области техники и технологий.

Опишем опыт организации проектной профессионально-познавательной деятельности в процессе языковой подготовки инженеров, которая осуществлялась в интеграции с традиционными методами обучения профессионально-ориентированному ИЯ.

Так, будущие инженеры участвовали в проектной профессионально-познавательной деятельности на ИЯ в течение трех семестров в рамках, установленных учебным планом семестровых контрольных работ по дисциплине «Иностранный язык». В каждом семестре студенты выполняли по два индивидуальных творческо-поисковых профессионально-познавательных проекта и, таким образом, на работу над созданием конечного продукта проекта отводилось в среднем полтора-два месяца. Активизация проектной профессионально-познавательной деятельности на ИЯ осуществлялась, во-первых, на основе формирования у студентов ценностного отношения к профессии инженера за счет их большого познавательного интереса к будущей профессии и, во-вторых, на основе обеспечения знаний в области техники и технологий с опережением в процессе выполнения творческо-поисковых профессионально-познавательных проектов.

Творческо-поисковые профессионально-познавательные проекты на ИЯ осуществлялись в соответствии с общепринятыми в образовательной практике фазами завершенности цикла проекта и этапами проекта [6-10], но были ориентированы на требования междисциплинарной деятельности:

#### 1) Фаза проектирования:

- этап планирования (обсуждение темы и содержания проекта, рекомендации по поиску и обработке информации из аутентичных зарубежных источников, по работе с он-лайн словарями, определение сроков выполнения проекта).

#### 2) Технологическая фаза:

- этап сбора и обработки студентами материалов в соответствии с темой и задачами проекта;
- этап создания продукта проекта;
- этап представления продукта с помощью компьютерных средств и технологий (предварительное изучение терминологии специальности, графиков, диаграмм, чисел, цифр, дробей, мер измерения и основ публичной речи на ИЯ; разъяснение требований к устной и электронной презентации продукта проекта).

#### 3) Рефлексивная фаза:

- этап оценивания продуктов проекта (коллективное обсуждение продуктов проекта, их оценивание преподавателем; рефлексия студентов на результаты проектной профессионально-познавательной деятельности).

В первом семестре творческо-поисковые профессионально-познавательные проекты имели профессионально-ознакомительный характер. Их задачей являлось ознакомление студентов с выбранной профессией инженера, историей, культурой и опытом профессионального сообщества, выявление профессионально-важных качеств и компетенций.

Задача творческо-поисковых профессионально-познавательных проектов, выполняемых во втором семестре, заключалась в получении студентами знаний о современных зарубежных инновациях из области техники и технологий по направлению подготовки, в стимулировании осознания студентами социальной и экономической значимости профессии инженера и понимания возможных профессиональных, социальных и экологических рисков посредством обработки информации и создания заданного продукта проекта.

Продуктом творческо-поисковых профессионально-познавательных проектов в первом и втором семестрах являлось сопровождаемое электронной презентацией сообщение на ИЯ, подготовленное на основе обзора, анализа, систематизации и классификации самостоятельно добытой и переработанной информации из аутентичных зарубежных источников.

В третьем семестре творческо-поисковые профессионально-познавательные проекты были связаны с темой освоения Арктики, так как миссией Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова является создание инновационной научной и кадровой базы для интеллектуального освоения Севера России и Арктического региона. Целью одного из проектов являлось знакомство студентов с Арктикой – предполагаемым регионом их будущей профессиональной деятельности. Студенты готовили информационное сообщение о странах и населении Арктического региона, о составе Арктического совета, флоре, фауне и климате Арктики, анализировали юридические, экономические и экологические аспекты, связанные с развитием и разработкой Арктического региона.

При выполнении еще одного проекта третьего семестра задачи, которые предстояло решить студентам, усложнялись, приобретали более профессиональный и творческий характер. Темы проектов были связаны с промышленным освоением Севера и Арктического региона. Студенты на основе анализа технической информации выявляли преимущества и недостатки существующих инженерных инноваций применительно к суровым климатическим условиям Севера и Арктики. Продуктом проекта являлись их собственные технические идеи и решения, связанные с будущей инженерной деятельностью на Севере и в Арктическом регионе.

Эффективность проектной профессионально-познавательной деятельности на ИЯ проверялась по двум параметрам:

1). Сравнивалась динамика роста показателей выраженности общепрофессиональных, профессиональных, и языковых знаний и умений, ценностных установок и навыков проектной деятельности у студентов из экспериментальных ( $n = 60$ ) и контрольных ( $n = 60$ ) групп по пяти направлениям подготовки: «Промышленное и гражданское строительство», «Нефтегазовое дело», «Теплоэнергетика и теплотехника», «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов», «Нанотехнологии и микросистемная техника». Если в экспериментальных группах в течение трех семестров будущие инженеры участвовали в проектной профессионально-познавательной деятельности на ИЯ, осуществляемой в интеграции с аудиторной языковой практикой, то в контрольных группах использовались лишь традиционные методы обучения профессионально-ориентированному ИЯ.

Показатели выраженности общепрофессиональных, профессиональных, языковых знаний и умений, ценностных установок и навыков проектной деятельности измерялись с помощью тестов-опросников, разработанных нами на основе общепринятых методик. Результаты диагностики обнаружили значительно более высокий рост динамики измеряемых показателей у студентов из экспериментальных групп, нежели у студентов из контрольных групп (в экспериментальных группах агрегированный рост составил 19,43%, в контрольных группах – 7,67%). Статистическая значимость результатов подтверждена статистическим U-критерием Манна-Уитни на базе программы «IBM SPSS Statistics-20» с достоверностью, равной 95% ( $p = 0,001$ , то есть  $p < 0,05$ ).

2). Сравнивалась динамика роста отметок за устную и электронную презентации конечных продуктов творческих профессионально-познавательных проектов на ИЯ. Для оценки их качества нами были разработаны «Критерии оценки презентации продуктов творческих профессионально-познавательных проектов».

Статистическая значимость результатов, показавших существенный рост отметок подтверждена статистическим U-критерием Манна-Уитни на базе программы «IBM SPSS Statistics-20» с достоверностью, равной 95% ( $p = 0,000$ , то есть  $p < 0,05$ )

Таким образом, анализ результатов проектной профессионально-познавательной деятельности на ИЯ позволяет сделать вывод об эффективности данного метода обучения в подготовке студентов младших курсов к работе в междисциплинарных инженерных проектах, которая им предостит на старших курсах университета.

Отметим, что проектная профессионально-познавательная деятельность на ИЯ «работает» также на конечный результат профессиональной подготовки инженеров, так как комплекс формируемых в ней общепрофессиональных, профессиональных и языковых знаний и умений, ценностных установок и опыта проектной деятельности интегрирует:

- Аспекты предусмотренных ФГОС ВО 3+ компетенций: ОК-5 (способность к коммуникации в устной и письменной формах на иностранном языке), ОК-7 (способность к самоорганизации и самообразованию); ОПК-4 (владение эффективными правилами, методами и средствами сбора, обмена, хранения и обработки информации, навыками работы с компьютером как средством управления информацией), ОПК-6 (способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий), ОПК-7 (владение одним из иностранных языков на уровне профессионального общения и письменного перевода); ПК-13 (знание научно-технической информации от-

ечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности).

- Аспекты предусмотренных ФГОС ВО 3++ компетенций: УК-1 (способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач); УК-2 (способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений); УК-4 (способность осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранном (ых) языках); ОПК-3 (способность создавать и поддерживать безопасные условия выполнения производственных процессов); ОПК-4, (способность обосновывать и готовность реализовывать современные технологии в профессиональной деятельности).
- Аспекты творческого инженерного мышления.
- Аспекты профессиональной идентичности.
- Аспекты проектной деятельности, предусматриваемой профессиональными стандартами.

Подытоживая вышеизложенное, можно заключить, что проектная профессионально-познавательная деятельность на ИЯ объективно вписывается в систему опережающего инженерного образования в области техники и технологий, способствует более быстрой адаптации студентов к условиям и требованиям междисциплинарных инженерных проектов, повышая тем самым их эффективность, а также обеспечивает формирование ряда компетенций, установленных федеральными государственными стандартами в требованиях к результатам обучения по программе бакалавриата по инженерным направлениям подготовки.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков, Ю.П. Национальная доктрина опережающего инженерного образования России в условиях новой индустриализации: подходы к формированию, цель, принципы // Инж. образование. – 2012. – № 10. – С. 50–65.
2. Фёдоров, И.В. Проблема оценки готовности специалистов в области техники и технологии к инновационной деятельности / И.В. Фёдоров, Е.И. Муратова // Там же. – 2007. – № 4. – С. 64–76.
3. Картушина, И.Г. К вопросу о реализации междисциплинарных проектов в инженерном образовании / И.Г. Картушина, И.В. Гарифуллина, Е.С. Минкова // Там же. – 2014. – № 14. – С. 73–77.
4. Междисциплинарность в инженерном образовании в свете международных нормативно-методических документов / В.М. Кутузов [и др.] // Там же. – 2016. – № 20. – С. 33–41.
5. Подлесный, С.А. Формирование компетенций в области генерирования новых идей – основа комплексной подготовки инженеров / С.А. Подлесный, А.В. Козлов // Там же. – 2013. – № 13. – С. 111–114.
6. Похолков, Ю.П. Управление подготовкой инженеров для работы в междисциплинарных инженерных проектах и командах // Там же. – 2016. – № 20. – С. 23–31.
7. Болсуновская, Л.М. Специфика проектной методики в процессе обучения иностранному языку студента неязыкового вуза (на примере Национального исследовательского Томского политехнического университета) / Л.М. Болсуновская, В.Е. Миронова, А.А. Искоркина // Междунар. журн. эксперим. образования. – 2015. – № 2, ч. 3. – С. 371–374.
8. Новиков, А.М. Образовательный проект (методология образовательной деятельности) / А.М. Новиков, Д.А. Новиков. – М.: Эгвес, 2004. – 120 с.
9. Сластёнин, В.А. Педагогика: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, Е.Н. Шиянов. – М.: Изд. центр Академия, 2002. – 576 с.
10. Tippelt, R. The project method in vocational training / R. Tippelt, A. Amorys. – [Bonn]: InWEnt, 2003. – 22 pp.

## Деловая игра в контексте постиндустриального развития

Б.В. Корнейчук<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (Санкт-Петербургский филиал), Санкт-Петербург, Россия

Пооступила в редакцию 17.04.2018

### Аннотация

**Метод учебных деловых игр исследован в контексте постиндустриального развития. Определены атрибуты деловой игры и способы геймификации обучения, показано положительное влияние деловых игр на учебный результат, предложен и апробирован метод оценки охвата деловыми играми студентов вуза на основе анализа рабочих программ учебных дисциплин, исследованы причины отставания отечественной практики применения деловых игр.**

**Ключевые слова:** активные методы обучения, деловые игры, постиндустриальное общество, индивидуализация, бегство от свободы, геймификация.

**Key words:** instructional theories, business simulation games, postindustrial society, individualization, escape from freedom, gamification.

Суша теория, мой друг,  
Но вечно древо жизни зеленеет  
*Иоганн Вольфганг Гете*

### 1. Введение

Метод деловых игр в последние десятилетия получил широкое распространение в практике высшего образования. Большинство авторов рассматривает этот метод в узких рамках педагогической науки, в то время как необходимость его применения обусловлена переходом общества в постиндустриальную стадию развития. Смена парадигмы обучения обусловлена формированием основ постиндустриального общества [1-3], в котором на смену исполнительности приходит инициатива, бюрократизации – командная работа, централизации – автономия и ответственность, стандартизации – индивидуализация [4]. Автор статьи стремится в рамках новой парадигмы обучения определить роль метода деловых игр в современном образовании, оценить его эффективность, выявить проблемы и перспективы использования. Исследование базируется на ана-

лизе научных работ в области постиндустриального развития и методов активного обучения, на обобщении опыта автора по разработке и применению деловых игр, а также на анализе результатов проведенного статистического обследования рабочих программ учебных дисциплин в НИУ ВШЭ.

### 2. Индивидуализация и «бегство от свободы»

Человеческий аспект постиндустриального развития характеризуют термином индивидуализация, который означает переход от исполнительской, рутинной деятельности к свободной, спонтанной и ответственной деятельности индивидов, социальные взаимодействия между которыми обретают новое качество и элементы свободной игры. Согласно Д. Беллу, индустриальное общество построено на взаимодействии человека с машиной, а постиндустриальное – на сложной «игре

между людьми» [5]. Изменение роли человека в новом обществе У. Бек видит в освобождении его от исторически заданных форм и связей, утрате традиционной стабильности и переходе к новому виду социальной интеграции. Поскольку экономика создает все большие риски, профессия утрачивает свои защитные функции, и индивид вынужден проявлять себя как активный центр, планирующий собственную биографию в условиях динамичных изменений [6]. З. Бауман также понимает индивидуализацию как освобождение человека от унаследованных предписаний и предопределенности его социальной роли. Ценой свободы являются незащищенность, неуверенность в положении и доходе, которые теперь не обеспечиваются профессиональными знаниями, а поэтому снижается ценность традиционного образования [7].

Психологическая и мировоззренческая проблема, тесно связанная с индивидуализацией, определена Э. Фроммом как бегство от свободы. Поскольку индивидуализация подразумевает утрату старых социальных связей и необходимость построения новых связей, человек испытывает возрастающее чувство дискомфорта. Если внешняя среда не гарантирует развития личности, то свобода превращается в страдание, и тогда у человека возникает желание избавиться от нее [8]. Эффект «бегства от свободы» служит неотъемлемым элементом творческого выбора и играет важную роль в методе деловых игр, поскольку игра изначально проектируется как пространство творческого самовыражения.

### 3. Сверхзадача современного образования

Проекция концепции индивидуализации на сферу образования означает, что в новом обществе сверхзадачей учебного процесса является не передача знаний учащимся, а создание учебной среды, стимулирующей спонтанную творческую деятельность и свободное развитие индивидуальности. Сложность данной задачи для преподавателя состоит в том, что даже успешное формирование новой учебной

среды не устраняет имманентного свобода чувства психологического дискомфорта и связанного с ним потенциального стремления учащихся к «бегству от свободы», что служит новым методическим вызовом и должно учитываться в практике обучения. Поэтому от преподавателя требуется умение минимизировать психологические издержки свободы и продуктивным образом реагировать на попытки деиндивидуализации со стороны учащихся. Эффект «бегства от свободы» действует и на самого преподавателя, выступая основной причиной его методологического консерватизма, нежелания использовать игровые методы обучения.

В методических работах встречаются три трактовки индивидуализации, которые соответствуют стадиям развития постиндустриального общества: (1) На ранней стадии индивидуализацию понимали как учет в процессе обучения индивидуальных особенностей учащегося, который при этом оставался пассивным участником учебного процесса; (2) В настоящее время под индивидуализацией обычно понимают предоставление возможности самому учащемуся определять приоритеты своего образования и траекторию обучения, и в этом случае он выступает не как объект, а как субъект, несущий ответственность за свой выбор [9]; (3) В перспективе он получают все больше возможностей проявлять творческую активность не только в вопросах планирования своего образования, но, главным образом, в учебной деятельности непосредственно в аудитории. Соответственно в данной статье индивидуализация понимается в третьем смысле как развитие учащегося в процессе его творческой и ответственной деятельности в качестве субъекта учебного процесса. Сверхзадачей образовательного процесса является индивидуализация учащегося, а эффективным инструментом ее решения служат методы активного обучения, среди которых центральное место занимает деловая игра.

### 4. Атрибуты деловой игры

В научной литературе называют множество элементов деловой игры: любознательность, воображение, правила, вызов,



Б.В. Корнейчук

развлекательность [10], эмоциональная вовлеченность, доверие, баланс между простотой и реализмом, интеграция действия и познания [11], соперничество и кооперация, социальные взаимодействия, компетентность и творчество, непредсказуемое поведение игроков и гибкость ведущего [12], исследование, метод проб и ошибок, постоянная обратная связь [13], неопределенность и справедливость [14]. В последние годы подчеркивают особую роль финальной части игры, которая включает обсуждение и анализ действий игроков и рассматривается как связующее звено между развлекательным компонентом игры и ее учебными целями, а также как средство трансформации игры в полезный опыт. Как утверждает Д. Круколл, нельзя пренебрегать этой стадией, поскольку именно она, а не сама игра определяет учебный результат [11].

Мы выделяем шесть атрибутов деловой игры. Имитация – построение модели реальной экономической ситуации и постановка требующей решения хозяйственной. Теория – необходимость учитывать в действиях игроков теоретические положения изучаемой дисциплины. Распределение ролей – наделение учащегося целями, правами, обязанностями и ответственностью некоего экономического субъекта. Правила – допустимые способы действий игроков и условия победы в игре. Азарт – эмоциональная заинтересованность учащихся в победе, подкрепленная развлекательными элементами, сюжетной основой или драматургией игры. Обсуждение и анализ – оценка поведения игроков и реализованного способа разрешения проблемной ситуации, выявление достижений и ошибок игроков, определение роли теории в достижении игровых и учебных целей.

Вопрос о различии кейс-метода и деловой игры часто возникает в теории и практике обучения. Кейс-метод обладает лишь тремя атрибутами деловой игры: «имитация», «теория» и «обсуждение и анализ», поэтому он является более простым методом обучения, и если он встроен в деловую игру, то становится более продуктивным.

### 5. Пути геймификации

Термин геймификация используют для обозначения концепции, предполагающей все более широкое включение в учебный процесс компонентов игры, ее инструментов и схем для вовлечения и мотивации учащихся, а также для оценки их компетенций [2, 13]. Выделяют два направления геймификации. Первое предполагает широкое применение современных компьютерных технологий и представлено серьезными играми, которые построены на базе развлекательных видеоигр и обычно используются для закрепления лекционного материала. В простейшей игре данного типа учащиеся в он-лайн режиме отвечают на учебные вопросы, причем каждый правильный ответ расширяет виртуальные возможности игрока или повышает его игровой статус. Более сложные компьютерные игры, основанные на моделировании экономических ситуаций, позволяют сформировать в процессе игры большой массив данных, пригодный для статистического анализа [11]. Недостатком серьезных игр является высокая цена, которая ограничивает их применение и не позволяет создать гибкую среду для индивидуализации учащихся.

Второе, более перспективное, направление геймификации основано на использовании бумажных носителей и характеризуется большей гибкостью. Пусть на традиционном семинаре решается задача о расчете цены облигации по заданным формулам, тогда эта задача может быть встроена в деловую игру «Аукцион облигаций» [15]. Для этого каждый студент наделяется ролью брокера, имеющего право купить одну облигацию на аукционе посредством предложения некоторой цены, причем число облигаций меньше числа студентов, и они продаются игрокам, заявившим наибольшие цены спроса. Студентам раздаются пустые бланки, на которых они тайно друг от друга записывают свою цену спроса, а затем преподаватель собирает их и определяет наиболее «щедрых студентов», которым продает облигации. Побеждает студент, купивший облигацию

по наименьшей цене, то есть получивший наивысшую доходность вложений. В результате игры студенты на практике получают знания, которые обычно опускаются при традиционном обучении. Во-первых, цена облигации отличается от расчетного значения и равна некоторой усредненной величине, которая зависит от цен спроса покупателей и числа продаваемых облигаций. Во-вторых, знание формул и прилежащие расчеты не гарантируют экономического успеха, который существенно зависит от случайных факторов и поведения других субъектов рынка.

Описанная игра может быть модифицирована с целью создания условий для индивидуализации учащихся в процессе построения спонтанных социальных связей. Пусть теперь каждый игрок обладает суммой денег, недостаточной для покупки одной облигации, тогда студенты вынуждены объединяться в группы и приходиться к согласию в отношении единой для группы цены спроса, при этом они обретают опыт участия в кооперации. Д. Гест видит преимущество «бумажных» игр в том, что они гибки и способствуют социальным взаимодействиям, стимулирующим мотивацию и обучение студента [16].

### 6. Учебный эффект игры

Большинство авторов отмечает позитивное влияние деловых игр на результаты обучения. Р. Кумар и Р. Лайтнер считают эффективность игр выше по сравнению с традиционными методами, поскольку они готовят студента к реалиям будущей профессии, но при этом она зависит от личности преподавателя [17]. Игры мобилизуют эмоции учащегося, концентрируют его внимание на преподавателе, развивают способность прогнозирования и реагирования на внешнюю среду, ответственность, воображение и чувство юмора [12], они дают возможность игрокам погрузиться в область знаний, готовят к продолжению изучения, позволяют усваивать факты в процессе практической деятельности [1]. Игры улучшают успеваемость и межличностные отношения, связывают обучение с экономической практикой, развивают

социальные навыки студентов и дают им уверенность в своей способности эффективно применять их на практике, мотивируют студентов ответственно относиться к учебе и учат их работать в команде [18].

Ряд авторов выражает сомнение в учебном эффекте игр, в которых доминирует развлекательный элемент. Л. Добреску и соавторы замечают, что видеоигры нравятся студенту значительно больше по сравнению с чтением учебника, однако ими не выявлено существенной разницы между этими двумя инструментами в плане пользы для обучения [19]. К. Абт подчеркивает, что эффективность игр при развитии управленческих способностей сложно оценить, поскольку их результат проявляется в долгосрочной перспективе, поэтому он предлагает оценивать результаты игры не показателями текущей успеваемости, а эмоциональной вовлеченностью учащихся [20, с. 112].

Отдельное направление исследований посвящено роли деловых игр в подготовке студентов к предпринимательству. Д. Гвардиа и соавторы предложили смешанную модель, основанную на использовании деловых игр для развития предпринимательских знаний и навыков [21]. И. Сидху и соавторы использовали «метод Беркли», который основан на гипотезе, что склад ума успешного предпринимателя отличается от поведенческих шаблонов. Игровой подход они считают наилучшим средством развития этих черт у студентов [22].

### 7. Эмпирический анализ

Исходный тезис статьи о влиянии степени постиндустриального развития на степень использования деловых игр может быть обоснован методом межстрановых сравнений. Опишем основы эмпирического подхода, позволяющего получить необходимые данные. В качестве объекта сравнения приняты результаты статистических исследований Э. Фариа о степени использования игрового метода в колледжах Американской Ассоциации школ бизнеса (AACSB). Используя ответы на разосланные анкеты, он установил, что удельный вес колледжей-членов ассоци-



ации, использующих хотя бы одну игру, в период с 1962-1986 годы вырос с 71% до 95%, то есть к концу периода практически все колледжи в той или иной степени использовали деловые игры. В 1995 г. тем же методом он рассчитал удельный вес преподавателей каждой дисциплины, использующих игровой метод, он составил для маркетинга – 63%, менеджмента – 44%, финансов – 39%, бухгалтерского учета – 16% [23].

Автором статьи проведено исследование с целью оценки степени использования игрового метода в российских вузах. Объектом исследования был выбран Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», как наиболее открытый вуз, который размещает на своем сайте рабочие программы дисциплин. Метод исследования основан на предположении, что если в методической части программы встречается термин «игра», то игровой метод используется, а в противном случае он не используется. Обследованием были охвачены 11 подразделений экономического и управленческого профиля в четырех филиалах. Автором рассмотрены 685 программ, из них игры указаны в 87 программах, при этом удельный вес программ с игровым методом составил: в целом – 12,8%, экономика, финансы – 3,5%, менеджмент, управление – 24,7%, мировая экономика и международные отношения – 6,0%.

Полученные данные позволили сравнить результаты данного исследования и исследования Э. Фариа 1995 года в отношении удельного веса преподавателей менеджмента, использующих деловые игры. В его работе этот показатель равен 44%, а по нашим данным, рассчитанным по 223 программам трех подразделений, содержащих «менеджмент» в названии, он ра-

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Джи, П.Д. Деятельность человека и социальные группы как естественная среда оценивания: размышления об обучении и оценке в XXI в. // Вопросы образования. – 2013. – № 1. – С. 173–106.

вен 24,7%. Отсюда следует, что в настоящее время степень охвата деловыми играми дисциплин управленческого профиля в 1,8 раз ниже по сравнению со сферой бизнес-образования США в 1995 году. В 2004 Э. Фариа и У. Уоллингтон вновь исследовали охват деловыми играми: из 1085 опрошенных преподавателей AACSB игры в своей текущей деятельности применяли 30,6% преподавателей [24], что более чем два раза превышает степень использования деловых игр в нашем исследовании.

Главный вывод эмпирического обследования состоит в том, что по широте использования деловых игр отечественное высшее образование отстает от США более чем на двадцать лет. Объективной причиной этого служит историческое запаздывание постиндустриального развития страны, а субъективными причинами – недостаток методической подготовки преподавателей, их инерционность при выборе методов обучения, слабое стимулирование методического новаторства.

#### 8. Заключение

Исследование теории и практики метода деловых игр в контексте постиндустриального развития позволяет обосновать необходимость широкого использования данного метода активного обучения как средства индивидуализации студентов и подготовки их к инициативной творческой деятельности в реалиях нового общества. Применение деловых игр положительно влияет на результаты обучения, но порождает проблему «бегства от свободы», которая связана с необходимостью учащихся принимать самостоятельные ответственные решения, выходя за пределы зоны комфорта традиционных исполнительских задач. Используемый эмпирический метод может быть использован для мониторинга использования деловых игр в вузе.

2. Burke, B. Gamify: How Gamification Motivates People to Do Extraordinary Things / B. Burke. – Brookline, MA : Bibliomotion, 2014. – 181 p.
3. Ruben, B. Simulations, Games, and Experience-Based Learning: The Quest for a New Paradigm for Teaching and Learning // Simulation & Games. – 1999. – Vol. 30, № 4. – P. 498–505.
4. Reigeluth, C. New Instructional Theories and Strategies for a Knowledge-Based Society // Instructional Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory / ed. C. Reigeluth. – New Jersey: Lawrence Erlbaum Assoc., 1999. – Vol. 2. – P. 207–217.
5. Белл, Д. Грядущее постиндустриальное общество. Опыт социального прогнозирования / Д. Белл. – М.: Academia, 2004. – 944 с.
6. Бек, У. Общество риска. На пути к другому модерну / У. Бек. – М.: Прогресс-Традиция, 2000. – 383 с.
7. Бауман, З. Индивидуализированное общество / З. Бауман. – М.: Логос, 2002. – 390 с.
8. Фромм, Э. Бегство от свободы / Э. Фромм. – Минск: Харвест, 2003. – 384 с.
9. Байдикова, Н.А. Индивидуализация обучения студентов магистратуры в условиях накопительно-балльной системы // Педагогические науки. – 2016. – № 11. – С. 9–12.
10. Garnis, R. Games, Motivation, and Learning: A Research and Practice Model / R. Garnis, R. Ahlers, J. Driskell // Simulation & Gaming. – 2002. – Vol. 33, № 4. – P. 441–467.
11. Crookall, D. Serious Game, Debriefing, and Simulation. Gaming as a Discipline // Ibid. – 2010. – Vol. 41, № 6. – P. 898–920.
12. Bazil, L. Business Games for Management and Economics Learning by Playing / L. Bazil. – New Jersey: World Scientific Publishing, 2012. – 412 p.
13. Hussein, B.A Blended Learning Approach to Teaching Project Management: A Model for Active Participation and Involvement: Insight from Norway // Education Sciences. – 2015. – Vol. 5, Iss. 2. – P. 104–125.
14. Cogiltay, M. The Effect of Competition on Learning Games / M. Cogiltay, E. Ozcelik, N. Ozcelik // Computers & Education. – 2015. – № 87. – P. 35–41.
15. Корнейчук, Б.В. Экономика. Деловые игры / Б.В. Корнейчук. – М.: Магистр: Инфра-М, 2015. – 208 с.
16. Guest, J. Reflection on Ten Years of Using Economics Games and Experiments in Teaching // Cogent Economics & Finance. – 2015. – Vol. 3, № 1. – P. 1–16.
17. Kumar, R. Games as an Interactive Classroom Technique: Perceptions of Corporate Trainers, College Instructors and Students / R. Kumar, R. Lightner // International Journal of Teaching and Learning in Higher Education. – 2007. – Vol. 19, № 1. – P. 53–63.
18. Wyk, M. The Use of Economics Games as a Participative Teaching Strategy to Enhance Student Learning // Journal of Social Sciences. – 2013. – Vol. 35, № 2. – P. 125–133.
19. Dobrescu, L. Learning Economics Concepts Through Game-Play: An Experiment / L. Dobrescu, B. Greiner, A. Motta // International Journal of Educational Research. – 2015. – Vol. 69. – P. 23–37.
20. Abt, C. Serious Games / C. Abt. – New Jersey : University Press of America, 1987. – 176 p.
21. Guardia, D.A Game Based Learning Model for Entrepreneurship Education / D. Guardia, M. Gentile, V. Grande // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2014. – Vol. 141. – P. 195–199.
22. Sidhu, I.A Game-Based Method for Teaching Entrepreneurship / L. Sidhu, R. Singer, C. Johnsson // Applied Innovation Review. – 2015. – Iss. 1. – P. 51–65.
23. Faria, A. Business Simulation Games: Current Usage a Ten Year Update // Development in Business Simulation & Experiment Exercises. – 1996. – Vol. 23. – P. 22–28.
24. Faria, A.A Survey of Simulation Game Users, Former-Users, and Never-Users // A. Faria, W. Wallington // Simulation & Gaming. – 2004. – Vol. 35, № 2. – P. 178–207.

## Содружество высшего образования с промышленным производством

Г.М. Короткова<sup>1</sup>, К.В. Моторин<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Пооступила в редакцию 23.04.2018

### Аннотация

**Длительное содружество производственно – конструкторского объединения «Электромеханика» с Тольяттинским государственным университетом позволило решить проблемы оснащения лабораторий профиля подготовки «Оборудование и технология сварочного производства» промышленным оборудованием, что обеспечило формирование инженерного мышления выпускников.**

**Ключевые слова:** содружество производства с вузом, оснащение лабораторий, сварочное оборудование, инженерное мышление.

**Key words:** cooperation of production with the University, equipment of laboratories, welding equipment, engineering thinking.

Кафедра «Сварки, обработки металлов давлением и родственных процессов» Тольяттинского государственного университета (ТГУ) ведет подготовку квалифицированных молодых специалистов, востребованных на рынке труда. Большую роль в этом процессе играет оснащение кафедры современным сварочным оборудованием, которое было бы невозможно без тесной связи с производственным объединением «Электромеханика» [1].

Современное состояние всех областей техники на промышленных предприятиях экономически развитых стран характеризуется разнообразием технологических процессов мелкосерийного и массового производств.

Разнообразие процессов сварки плавлением определяет разнообразие как источников питания сварочной дуги, как по роду тока, так и по автоматизации технологических процессов. Многообразие источников питания на рынке сварочного оборудования предъявляет соответствующие требования к объему и содержанию

профессиональной подготовки выпускников вуза.

В связи с этим становится очевидной необходимость подготовки выпускников по профилю «Оборудование и технология сварочного производства», которые могли бы решать производственные и исследовательские задачи с учетом особенностей конструкций источников питания, обеспечивающих высокие технологические свойства и энергетические показатели процессов сварки. Поэтому поставлена цель, провести исследования оснащенности образовательной среды производственным оборудованием.

Конечно, производственное сварочное оборудование могло принести большую пользу при использовании этого оборудования в производстве. Однако сложно провести качественное обучение студентов, не изучив конструктивные особенности различных сварочных аппаратов с пониманием сущности работы устройств и выборе правильной возможности их применения.

Повышение качества подготовки выпускников напрямую связано с оснащением лабораторий кафедры сварочным оборудованием, которое предоставило ПАО «Электромеханика».

С полной ответственностью можно сказать, что лабораторный цикл всего учебного процесса на кафедре поставлен благодаря тесному содружеству ПАО «Электромеханика» (г. Ржев) с ТГУ (г. Тольятти). В настоящее время лаборатории кафедры на 1/3 оснащены сварочным оборудованием ПАО «Электромеханика».

На кафедре понимали, как должна быть образована среда в лабораториях, чтобы сформировать инженерное мышление студентов, показав какие навыки, знания и виды деятельности будут необходимы при работе на производстве. Без промышленного сварочного оборудования это сложно осуществить.

Учебные планы выпускников предусматривают изучение таких дисциплин как «Источники питания для сварки», «Автоматизация сварочных процессов», «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием», «Технология сварки плавлением» и др.

Остановимся на особенностях эксплуатации источников питания сварочной дуги в учебном процессе (рис. 1). Программа этой дисциплины включает изуче-

ние на лабораторных занятиях разделов «Сварочные трансформаторы», «Установки для сварки алюминиевых сплавов», «Сварочные выпрямители», «Инверторы».

На примере конструкции сварочного трансформатора с электромагнитными шунтами студенты изучают способ дистанционного регулирования сварочного тока в широком диапазоне (рис. 2 б) [2].

Обычно сварочные трансформаторы выпускаются с ручным управлением и кратностью регулирования тока  $K_{\text{рег}} = 3 - 4$ . Эта конструкция может обеспечить  $K_{\text{рег}} = 6 - 8$  дистанционно и плавно (рис. 2б).

Оригинальную конструкцию сварочного трансформатора с неподвижными магнитными шунтами ТС-200 создало и серийно выпускало ПАО «Электромеханика». Управление величиной сварочного тока производится в этой схеме плавно тиристорами, включенными встречно параллельно во вторичную обмотку трансформатора, в широком диапазоне сварочного тока  $K_{\text{рег}} < 10$  (рис. 2 а).

В этот цикл входят и другие конструкции сварочных трансформаторов [2, 3]. Изучая этот цикл, студент приобретает знания и навыки для будущей деятельности и на примере реального оборудования видит направление развития конструкций сварочных трансформаторов.

Рис. 1. Лаборатория «Источники питания для сварки»

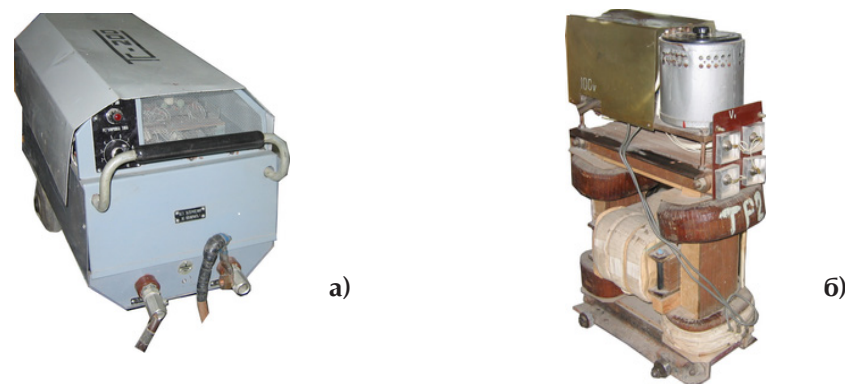


Г.М. Короткова



К.В. Моторин

Рис. 2. Сварочные трансформаторы с магнитными (а) и электромагнитными шунтами (б)



Цикл лабораторных работ «Установки для сварки алюминиевых сплавов» изучается на примере источника питания ИПК-350 (рис. 3 а) и ИСВУ-80 (рис. 3 б). Большинство источников питания оснащены соответствующими горелками, что создает комплексное представление о полном оснащении сварочных постов.

Наличие в лаборатории принудительной вентиляции, сварочных стенов, баллонов с газами позволяет включать источники питания не только в исследовательском режиме, но в рабочем сварочном. Стенды с измерительными приборами и осциллографами позволяют снять основные энергетические параметры источников питания, но и регистрировать динамические характеристики сварочных дуг ( $I_{св}$ ,  $U_{д}$ ,  $i_{д}=f(t)$ ,  $U_{д}=f(t)$ ).

Источник питания типа ИПК-350 выполнен на базе сварочного трансформатора (рис. 2 б), у которого форма синусоидального сварочного тока меняется в зависимости от его величины. Это явление не способствует стабильности процесса сварки и заставляет конструкторов решать проблему перехода тока через нуль либо за счет сокращения кратности регулирования тока до 4, либо изменяя скорость перехода тока через нуль, формируя прямоугольную форму тока. Эта проблема была решена за счет создания источников питания типа ТИР-300, ИСВУ-300, в которых скорость перехода тока через нуль повышена до 100 кА/с [3].

В 70-х годах судостроение и ракетостроение поставило задачу разработать технологический процесс сварки сплавов

алюминия толщиной до 40 мм за один проход. Технологический процесс сварки таких толщин был разработан под руководством В.И. Столбова, который заключил договор с производственным объединением «Электромеханика» на проектирование и изготовление источников 3-х фазной дуги для сварки неплавящимися электродами в защитной среде газа. Серия источников питания типа ИТД, разработанная совместно с сотрудниками вуза, выпущена заводом и внедрена на предприятиях страны (рис.4 а). В этой работе принимали участие и студенты, проходившие практику в объединении.

Совместная работа производственного объединения «Электромеханика» и высшего учебного заведения дала свои результаты. Проблема сварки толщин сплавов алюминия до 40 мм за один проход была решена, а студенты получили возможность изучать новый тип источников питания, в котором вопросы повторных возбуждений дуги решались за счет горения двух дуг одновременно в факеле 3-х фазной дуги. По данным наших выпускников в г. Златоусте и сегодня работают источники питания 3-х фазной дуги. Полученный опыт работы в объединении позволил создать в ТГУ конструкторское бюро и начать изготовление источников питания 3-фазной дуги силами студентов и преподавателей (рис 4 б). Таков результат длительной совместной работы.

На примере исследования 3-х конструкций источников питания переменного тока студент может оценить направление развития источников питания для сварки алюминиевых сплавов и способов повышения устойчивости горения дуги при смене полярности тока. В условиях производства, столкнувшись с проблемами устойчивости дуги при сварке алюминиевых и магниевых сплавов, выпускники кафедры сумеют принять правильное решение при выборе источников питания.

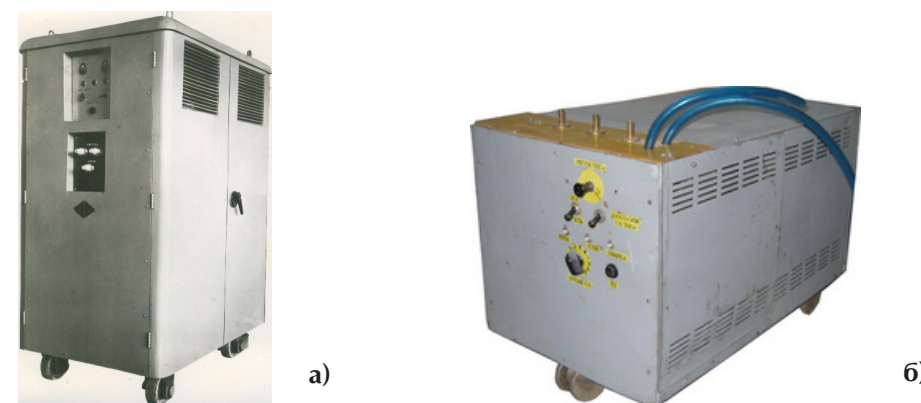
В цикл работ «Сварочные выпрямители» кроме промышленных образцов типа ВДУ, МПУ и ТИР-300Д, входят сварочные выпрямители типа ВСВУ, разработанные и выпущенные в объединение «Электромеханика», и современное поколение инверторных источников типа «Форсаж-250», «TIG-200P AC/DC». Сварочные выпрямители типа ВСВУ (рис. 5 а, б, в), разработанные в «Электромеханика», являются первыми сварочными источниками питания с «ломаными» внешними вольт-амперными характеристиками сделан переход к созданию многофункциональных источников питания. Конструктивное выполнение этих выпрямителей не только удобно в монтаже и настройке, но и наглядно для изучения отдельных блоков конструкции.

Исследуя сварочные выпрямители типа ВДГ и ВСВУ, студенты могут оценить и сравнить конструкторские решения ведущих фирм страны при решении

Рис. 3. Источники питания ИПК-350 (а), ИСВУ-80(б), ТИР-300(в)



Рис. 4. Источники питания 3-х фазной дуги



проблем по снижению деформаций при сварке и ориентироваться при выборе источников питания постоянного тока, работая на производстве.

Сварочные выпрямители типа ВСВУ – первые сварочные источники питания с «ломаными» внешними вольтамперными характеристиками (рис. 5 в), выпуск которых начался в нашей стране.

Конструктивное выполнение этих выпрямителей удобно для изучения отдельных блоков конструкции. Собирая схему сварочного поста на базе выпрямителя типа ВДГ или ВСВУ с контрольно-измерительными приборами и производя исследования, студенты могут оценить и сравнить конструкторские решения ведущих фирм страны при решении проблем по снижению деформаций при сварке и ориентироваться при выборе источников питания постоянного тока, работая на производстве.

Лабораторный цикл по дисциплине «Источники питания для сварки» охватывает широкую номенклатуру источников питания отечественных и зарубежных фирм, по которым проводится аттестация источников питания по упрощенной схеме.

В условиях капитализма приоритет отдается «одноразовой» продукции или той, которую надо часто ремонтировать. В лабораториях ТГУ демонстрируется работоспособность сварочного оборудова-

ния отечественного производства, срок службы которого можно заносить в книгу рекордов.

В лаборатории по дисциплине «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием» (рис. 6) в лабораторный цикл включено изучение работы генераторов высокой частоты ОСПЗ-2М и ОСПЗ-300 [4]. Осцилляторы выпуска 1965г. работают в лабораториях без ремонта по сей день.

Лаборатория по дисциплине «Автоматизация сварочных процессов» (рис. 7) также оснащена оборудованием, выпущенным в ПАО «Электромеханика». Сварочный автомат АДСВ-5 и АДСВ-6, благодаря блочной конструкции (блок заварки кратера, блок регулирования выдержки времени, блок слежения за длиной дуги), позволяют изучать такие темы как «Регулирование длительности заварки кратера кольцевых и длинномерных швов», «Автоматизация слежения за длиной дуги при сварке криволинейных швов» по дисциплине.

Учитывая оснащенность кафедры сварочным оборудованием, появилась возможность создать цикл лабораторных работ, объединяющих такие дисциплины, как «Технология сварки плавлением», «Источники питания для сварки», «Автоматизация сварочных процессов», «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием». Лабораторный

Рис. 5. Внешний вид сварочного выпрямителя ВСВУ-400 (а), ВСВУ-160(б) и внешние вольтамперные характеристики (в)



Рис. 6. Лаборатория «Элементы систем управления машиностроительным оборудованием»



Рис. 7. Лаборатория «Автоматизации сварочных процессов»



практикум создается для определенного способа сварки. Например, – автоматическая сварка неплавящимся электродом различных сталей в среде аргона. Для этого способа выбирается источник питания, тип осциллятора средства автоматизации сварочного процесса, стенд.

Таким образом, длительное сотрудни-

чество производственного объединения и ВУЗа г. позволяет создать образовательную среду, формирующую инженерное мышление выпускников, оснатив лаборатории кафедры «СОМДиРП» ТГУ современным сварочным оборудованием, что определяет качество подготовки выпускников.

## Потенциал сетевого взаимодействия вуза и базового предприятия при формировании профессионально ориентированных умений студентов – будущих специалистов на примере ДВГУПС и ДВЖД

Н.А. Кузьмина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Дальневосточный государственный университет путей сообщений, Хабаровск, Россия

Пооступила в редакцию 08.04.2018

### Аннотация

Статья посвящена возможностям сетевого взаимодействия вуза и базового предприятия на примере Дальневосточного государственного университета путей сообщения и Дальневосточной железной дорогой филиала ОАО «РЖД».

**Ключевые слова:** сетевое взаимодействие, вуз, базовое предприятие, студент, работодатель.

**Key words:**

В настоящее время существует системный разрыв между рынком образовательных услуг и требованиями работодателя к выпускнику вуза. Работодателя не удовлетворяет образовательная система, которая не может самостоятельно устранить этот разрыв. Необходимо выйти на открытую образовательную систему, которая предполагает участие в подготовке кадров основных сторон, заинтересованных в этом процессе. В железнодорожной отрасли реализуются сложнейшие проекты, от которых зависит будущее национальной транспортной системы России. Исходя из этого, уровень задач, стоящих перед компанией ОАО «РЖД», требует соответствующей квалификации работников, которые должны не только обладать соответствующими знаниями, но и уметь применять их на практике. Специфика работы железных дорог базируется на особенностях корпоративной культуры, которая складывалась многими десятилетиями и достаточно консервативна.

«Российские железные дороги» – это развивающаяся компания. Она реагирует на требования экономики. Одновременно с изменениями в экономике, в российском трудовом законодательстве произошли изменения, которые оказывают непосредственное влияние на взаимоотношения работников и работодателей в части внедрения системы профессиональных квалификаций. Это новый механизм, который должен обеспечить соотношение между интересами работодателей, системой образования и рабочим персоналом. Система профессиональных квалификаций нацелена на развитие за счет синхронизации потребности работодателей и задач системы образования. В настоящее время в отрасли ощущается нехватка профессиональных кадров: она пожинает плоды 1990-х годов. В то время приоритеты в подготовке кадров поменялись в сторону гуманитарных и

### ЛИТЕРАТУРА

1. «Открытое акционерное общество «Электромеханика»; 75 лет инноваций. (История и современность)»: - Ржев : филиал ОАО «ТОТ» Ржевская типография, 2014; ил.- ISBN 978-5-91974-066-7.
2. Короткова, Г.М. Сварочные трансформаторы: лаб. практикум / Г.М. Короткова, К.В. Моторин; науч. ред. Д.А. Семистенов. – Тольятти: ФГБОУ Тольяттинский гос. ун-т, 2018. – 1оптический диск. – ISBN 978-5-8259-1199-1
3. Технология и оборудование сварки плавлением [Электронный ресурс]: лаб. практикум / В.П. Сидоров [и др.]; под ред. В.П. Сидорова, К.В. Моторина. – Тольятти: ТГУ, 2017. – 392 с.
4. Короткова, Г.М. Элементы систем управления машиностроительным оборудованием [Электронный ресурс]: электрон. учеб. пособие / Г.М. Короткова, К.В. Моторин. – 2-е изд., испр. – Тольятти: ТГУ, 2016. – 142 с.



Н.А. Кузьмина

экономических профессий, кроме того, существенно снизилась рождаемость, что привело к недостатку квалифицированных специалистов, способных к качественному выполнению своих обязанностей и к совмещению профессий. Перед железнодорожными вузами стоит важная задача – совместить требования Федеральных государственных образовательных стандартов к компетентности выпускника и требований работодателя к профессиональной квалификации выпускника вуза.

В этой связи перед транспортными вузами возникает объективная необходимость решения проблемы: каким образом в современных условиях высшего образования осуществить формирование профессионально ориентированных умений будущих специалистов в области эксплуатации железных дорог в процессе их профессиональной подготовки? В соответствии с транспортной стратегией Российской Федерации на период до 2030 года, поставленные задачи развития транспортной системы России могут быть решены только при условии обеспечения отрасли достаточным количеством высокопрофессиональных специалистов [5]. Отраслевой рынок труда имеет свои особенности и предъявляет жесткие требования к своим работникам.

Дальневосточным государственным университетом путей сообщения совместно с Дальневосточной железной дорогой разработан комплекс условий и нормативно-правовая база в виде локальных актов, где четко обозначена идея социального взаимодействия. Проблема качества подготовки специалистов напрямую связана с содержанием образования и технологией реализации образовательных программ, позволяющих выпускнику включиться в выполнение своих непосредственных обязанностей без дополнительной подготовки и адаптации к условиям реального производства. Это определяет необходимость организации подготовки инженерно-технических кадров, обеспечивающей эффективный результат

посредством совмещения теоретического обучения с освоением профессионально ориентированных умений на производстве в условиях сетевого взаимодействия образовательных организаций и базовых предприятий. Удовлетворение требований работодателя к подготовке выпускников, владеющих профессионально ориентированными умениями, а также рабочими специальностями является актуальной задачей профессиональной подготовки будущих специалистов [4].

Актуальность названной проблемы подчеркивается документами Федерального уровня: Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации», Национальной доктриной образования в Российской Федерации до 2025 г., государственной программой «Развития образования на 2013-2020 годы», определяющими модернизацию профессионального образования в соответствии с потребностями развития производственной сферы страны и обеспечение ее конкурентоспособности. С одной стороны, для российского пост инженерного образования неудивительна давнишняя практика взаимодействия вуза и базового предприятия в абсолютно разных формах. Поэтому не случайно в последнем действующем ФЗ появляется целая статья про сетевое взаимодействие и после этого серия подзаконных актов. Существующая нормативная документация федерального уровня (ФЗ «Об образовании» ст. 15 закона «Об образовании в РФ» определяет реализацию взаимодействия в сфере образования «...реализации образовательных программ обеспечивает возможность освоения обучающимися образовательной программы с использованием ресурсов ... иных организаций) способствует разрешению этой проблемы» [7].

Сетевое взаимодействие – это взаимодействие, удовлетворяющее принципам добровольного вхождения в сеть, готовности к совместному использованию ресурсов, множественности уровней взаимодействия на основе объединяющей

цели, способствующее формированию профессионально ориентированных умений за счет: совместного определения перечня реальных тем курсовых и выпускных квалификационных работ студентов по заказу базового предприятия; погружения студентов в профессионально-ориентированную среду и педагогического сопровождения наставником от предприятия прохождения практик; совместной организации и проведения научно-практических конференций; использования материально-технической базы предприятия для проведения научных экспериментов; участия руководителей базового предприятия в итоговой государственной аттестации выпускников. «За счет сетевого взаимодействия предоставляется возможность получить более разнообразный спектр образовательных услуг и выстроить индивидуальную траекторию развития. Обмен опытом и конкуренция предприятий, входящих в сеть, направленные на повышение качества образования в целом» [2, с. 19].

В современную науку термин «сетевой» был заимствован из экономики и описан Ю.А. Конаржевским. С опорой на его исследования А.И. Адамский предложил трактовать образовательную сеть «в качестве совокупности субъектов образовательной деятельности с предоставлением друг другу собственных образовательных ресурсов с целью повышения результативности и качества образования» [1, с. 2]. Сетевое взаимодействие осуществляется с целью удовлетворения потребностей личности, образовательных организаций, общества и способствует формированию профессиональных умений будущих специалистов, соответствующих требованиям экономики знаний, субъект-субъектных отношений, повышению уровня самооценки личностных и профессиональных качеств в условиях современного рынка труда. Эта форма взаимодействия является эффективным инновационным механизмом интеграции участников отношений в сфере образования и производства.

В высшем образовании взаимодействие происходит не только между участниками образовательного процесса, но и между заказчиками образовательной услуги – работодателями, с одной стороны, и вузами – с другой. Целью данного взаимодействия является подготовка студента – будущего специалиста в соответствии с требованиями ФГОС ВО по специальности и с учетом требований конкретного предприятия к качественным характеристикам специалиста в профессиональной области. При таком взаимодействии работодатель – базовое предприятие – является, наряду с вузом, стороной подготовки специалиста. Возможности сетевого взаимодействия определяются и зависят от той полезности, которую дает эта организация образовательного процесса для каждого участника сети. Сетевое взаимодействие обеспечивает возможность:

- для базового предприятия – влиять на качество подготовки специалиста при определении требований к компетенциям, участия в образовательном процессе и оценке уровня сформированности профессионально ориентированных умений; использования интеллектуального потенциала вуза; опыта прикладных исследований и методической работы;
- для вуза – понять реальные проблемы и особенности профессиональной деятельности специалистов железнодорожного транспорта, участвуя в их решении и ориентирующие образовательный процесс на их устранение; обогащение преподавателей перспективными техническими и методическими идеями и стимулирование к созданию новых педагогических технологий;
- для студента – активного участия в процессе обучения и профессионального становления, формировании навыков работы в трудовом коллективе и приобретения опыта решения профессиональных задач [4].

Для обоснования поставленных задач надо исходить из того, что результат

обучения будет достигнут, если будет конкретизирован состав и содержание профессионально ориентированных умений. Это осуществляется на этапе целеполагания при взаимодействии вуза и базового предприятия как основных стейк-холдеров этого процесса. Цели, обозначенные в виде сформированности состава и содержания профессионально ориентированных умений, достигаются в условиях специально созданной профессионально ориентированной образовательной среды. Многообразие возможностей этой среды определяется набором 9 рабочих специальностей, которая выбирается студентом с учетом личностных запросов и проектирования жизненной ситуации. Проводимые трехуровневые практики (учебная, станционно-технологическая и производственная, и производственная) позволяют презентовать студенту свою активность в построении личностно-ориентированной образовательной траектории по формированию профессионально ориентированных умений.

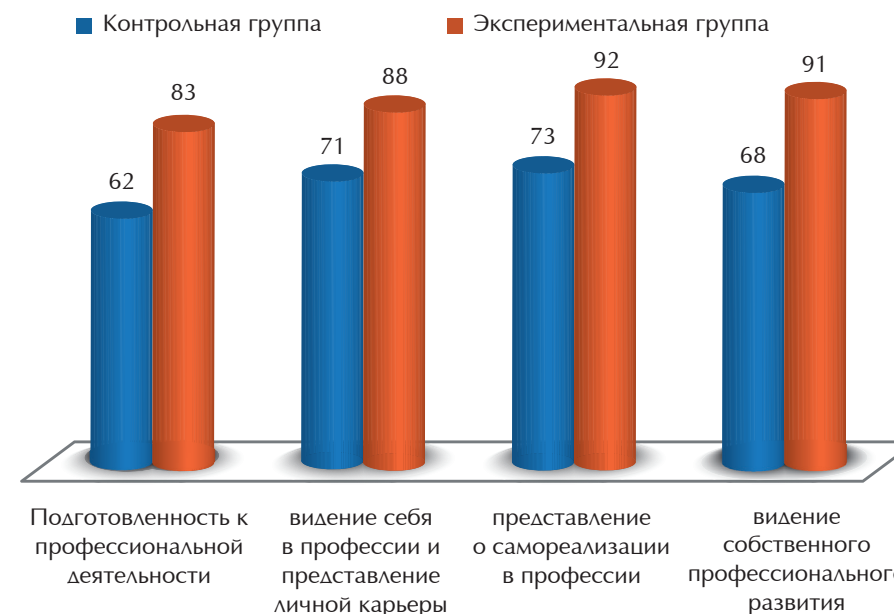
Обосновывая актуальность формирования профессионально ориентированных умений, был сделан вывод, что профессионально ориентированные умения – это деятельностная характеристика будущего специалиста, которой присущи такие показатели как мотивация, знание и опыт деятельности. Следовательно, здесь были выбраны следующие критерии. **Мотивационный критерий** – осознанность выполнения действий, подготовленность к профессиональной деятельности и желание ее качественно выполнять; представление себя в профессии и построение собственной карьеры; представление о личной самореализации в профессии и видение собственного профессионального развития. **Знаниевый критерий** – объем усвоенных студентом профессионально-ориентированных знаний, необходимых для выполнения какого-либо действия; осмысленность усвоенных знаний с осознанием адекватности их применения. **Деятельностный критерий** – полнота выполнения студентами действий,

свернутость и автоматизм, быстрота действия, обобщенность и прочность.

Внедрение в образовательный процесс подготовки студента по направлению «Эксплуатация железных дорог» организационно-педагогических условий формирования профессионально ориентированных умений было реализовано в ФГБОУ ДВГУПС во взаимодействии с базовым предприятием – Дальневосточной железной дорогой филиала ОАО «РЖД» (ДВЖД) проводилось в течение 6 лет. В эксперименте участвовало 292 человека. Оценивание проводилось по трем критериям – мотивационному, знаниевому и деятельностному. В экспериментальных группах (ЭГ) студенты проходили практику с получением рабочих специальностей, в контрольных группах (КГ) – без них. Оценивание по мотивационному критерию проводилось в виде анкетирования (рис. 1).

Студентам была предложена анкета с просьбой ответить на вопросы и развернуто прокомментировать свои ответы. Форма анкеты разработана с опорой на концепцию Э.Ф. Зеера «Психология профессии» [2]. Анкета предлагала студентам оценить свою подготовленность к профессиональной деятельности, представление личной карьеры и самореализации в профессии, оценить влияние практического обучения в условиях базового предприятия на профессиональное мировоззрение, мотивацию к профессиональной деятельности. Результаты оценивания сформированности профессионально ориентированных умений студентов по мотивационному критерию составляют 91% – студентов ЭГ против 68% студентов КГ, что позволяет сделать вывод о целесообразности внедрения рабочих специальностей в практическую подготовку специалистов в области «Эксплуатации железных дорог» [6]. Оценивание уровня сформированности по знаниевому критерию проводилось по окончании прохождения студентами станционно-технологической практики во время квалификационного экзамена на получе-

Рис. 1. Результаты оценивания сформированности профессионально ориентированных умений студентов по мотивационному критерию



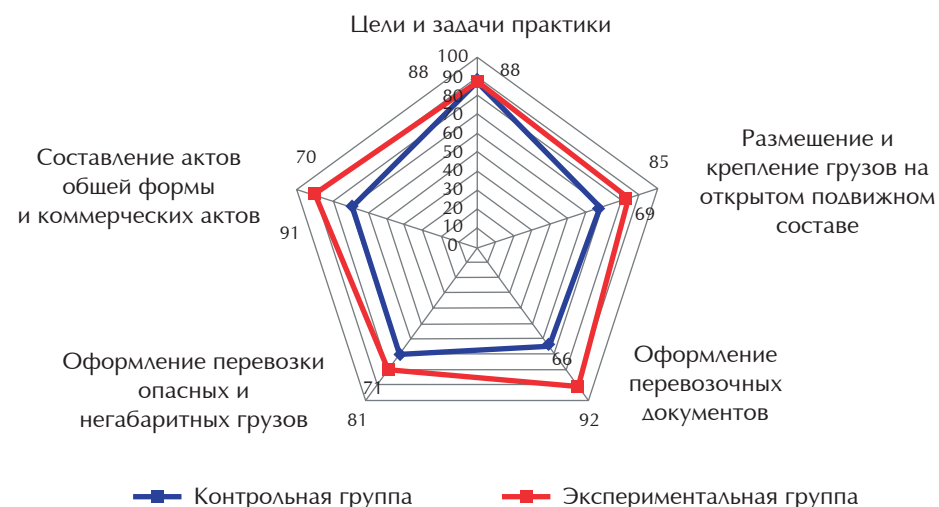
ние рабочей специальности. Результаты тестирования студентов – будущих специалистов на знание алгоритмов действий в соответствии с неукоснительными требованиями инструкций и регламентами действий при производстве работ составителя поездов и приемосдатчика груза и багажа представлен в процентном соотношении КГ и ЭГ, соответственно, в диаграммах на рис. 2 и 3.

Оценивание сформированности профессионально ориентированных умений студентов по знаниевому критерию показало сформированность профессионально ориентированных умений у 87,2% студентов экспериментальной группы, проходившие практику с получением рабочих специальностей «Приемосдатчик груза и багажа» и 84% студентов, проходивших практику с получением рабочей специальности «Составитель поезда». Слабые показатели сформированности профессионально ориентированных умений студентов – будущих специалистов контрольных групп – для составителя поезда – 67,4% и приемосдатчика груза и багажа – 72,8% объясняется тем, не

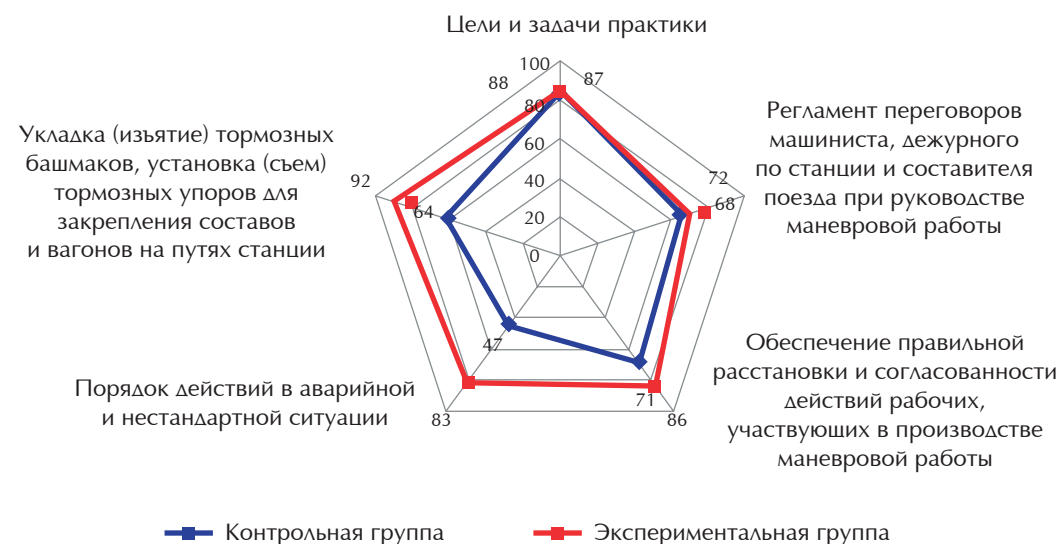
имея возможности, и не участвуя непосредственно в производственном процессе, изучение инструкций и регламентов носило ознакомительный характер, и не было подкреплено практическими действиями для их закрепления. Представленные результаты позволяют сделать вывод о том, что, являясь непосредственными участниками производственного процесса, студенты имели возможность не только многократно повторять и заучивать требования инструкций и регламентов, но и отрабатывать практические действия на реализацию этих требований, тем самым закрепляя полученные умения.

Деятельностный критерий оценки формирования профессионально ориентированных умений студентов является показателем настойчивости, активности и самостоятельности в решении задач практического профессионально ориентированного характера. Деятельностный критерий позволяет оценить применение студентами видов деятельности при формировании профессионально ориентированных умений. Оценивание сформиро-

**Рис. 2. Оценка сформированности профессионально ориентированных умений студентов, получающих рабочую профессию «Составитель поезда» и студентов контрольной группы**



**Рис. 3. Оценка сформированности профессионально ориентированных умений студентов, получающих рабочую профессию «Приемосдатчик груза и багажа» и студентов контрольной группы**



ванности профессионально ориентированных умений студентов по деятельностному критерию проводилось у студентов экспериментальной группы в процессе квалификационного экзамена по рабочим специальностям, а у студентов контрольной группы – по окончании ими

практики. Оценивание проводилось по уровням деятельности: репродуктивному – и заключалось в оценке соблюдения студентами – будущими специалистами в процессе практической деятельности неукоснительного соблюдения требований инструкции, регламентов, инструкцион-

но-технологических карт; эвристическому – и заключалось в учете студентами особенностей работы станций в зимний период, деятельности в случае нарушения графика движения поездов, невыполнения плана погрузки – выгрузки вагонов и несоблюдения участковой скорости движения поездов.

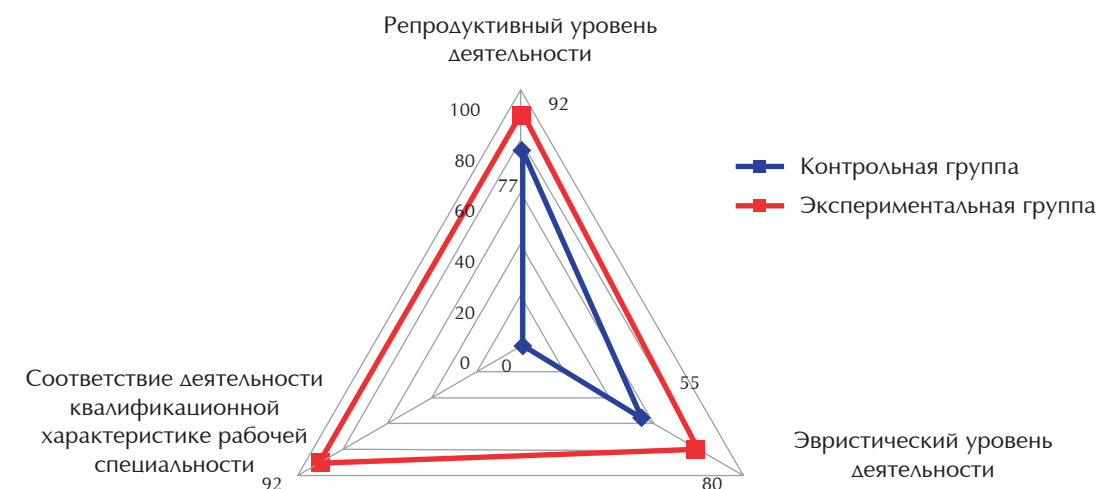
Оценивание уровня сформированности по деятельностному критерию проводилось аттестационной комиссией, состоящей из руководства выпускающих кафедр и представителей базового предприятия. Для членов аттестационной комиссии был разработан оценочный лист, в котором представлены виды деятельности, подлежащие оцениванию и составляющие профессионально ориентированные умения, и параметры оценки – «сформировано», «частично сформировано», «не сформировано». Оценка сформированности профессионально

ориентированных умений студентов по деятельностному критерию (%) сведена в диаграмму на рис. 4.

Идея формирования профессионально ориентированных умений студентов в условиях сетевого взаимодействия вуза и базового предприятия открывает перспективу дальнейшего поиска организационно-педагогических условий, способствующих образованию данного интегративного качества на разных уровнях образования.

Одним из таких условий может стать разработка сквозной программы подготовки студентов – будущих специалистов в рамках университетского комплекса, включающего учреждения начального, среднего профессионального образования, вуз и базовое предприятие, которая позволит обогатить мотивационный, образовательный, социальный и профессиональный потенциал студента [4].

**Рис. 4. Оценка сформированности профессионально ориентированных умений студентов по деятельностному критерию**





## Современные дефекты развития электроэнергетической инфраструктуры экономики России

С.В. Киселёв<sup>1</sup>, А.В. Краснов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

<sup>2</sup>АО «Татэнерго», Казань, Россия

Пооступила в редакцию 27.02.2018

### Аннотация

Авторы с критической точки зрения анализируют важнейшие тенденции, направления и последствия реформ в отрасли электроэнергетики, противоречия интересов субъектов экономических отношений в сфере электроэнергетики, причины низкой инвестиционной привлекательности отрасли, эффективность механизма и инструментов управления отраслью и, как следствие, растущий средний возраст оборудования, постоянный рост цен на электроэнергию для конечных потребителей. Основные причины анализируемого феномена совокупности дефектов электроэнергетической отрасли авторы видят в произошедшей за последние годы значительной структурной трансформации экономики, которой не соответствует устаревшая, как технологически, так и организационно-экономически, структура существующих мощностей и сетей электроэнергетики, что закономерно привело к увеличению тарифной нагрузки на конечного потребителя, снижению загрузки генерирующих станций и падению коэффициента использования установленной мощности. В результате чего сформировался крайне неравномерно распределенный избыточный объем мощностей, ведущий к снижению эффективности функционирования всего электроэнергетического комплекса.

**Ключевые слова:** эффективность управления электроэнергетикой, инвестиционная привлекательность, устаревшее оборудование, рост цен, структурная трансформация экономики, противоречие интересов.

**Key words:** power industry control efficiency, investment attractiveness, outdated equipment, price growth, structural transformation of economy, conflict of interests.

### 1. Введение

#### 1.2. Актуальность проблемы

Электроэнергетическая отрасль является крупнейшей составляющей инфраструктурного комплекса страны, обеспечивая потребности всех отраслей экономики и населения в электрической и тепловой энергии, определяя тем самым свою исключительную роль с присущими ей признаками естественной монополии [8]. В связи с чем, анализ даже, казалось

бы, незначительных изменений и только еще наметившихся тенденции в ее развитии [12] должен являться предметом пристального внимания, как со стороны ученых, так и практиков, профессионально занимающихся исследованиями этой специфической отрасли [11] инфраструктуры отечественной экономики.

Внимание ученых и хозяйственников обусловлено также и тем обстоятельством, что ни одна отрасль экономики

### ЛИТЕРАТУРА

1. Адамский, А.И. Модель сетевого взаимодействия [Электронный ресурс] // Первое сентября. – 2002. – № 4. – URL: <http://upr.1september.ru/article.php?ID=200200402>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.11.2017).
2. Бабикова, Е.В. Роль сетевого взаимодействия в профессиональной подготовке // Сетевое взаимодействие как условие формирования нового качества профессионального образования: сб. материалов I Всерос. (с междунар. участием) науч.-практ. конф. – Борисоглебск: [Б. и.], 2016. – С. 513.
3. Зеер, Э.Ф. Психология профессий: учеб. пособие для студентов вузов / Э.Ф. Зеер. – 2-е изд., перераб., доп. – М.: Акад. Проект, 2003. – 336 с.
4. Кузьмина, Н.А. Формирование профессионально ориентированных умений студентов – будущих специалистов в условиях сетевого взаимодействия: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Кузьмина Наталья Александровна. – Красноярск, 2017. – 234 с.
5. Стратегия развития холдинга ОАО «РЖД» на период до 2030 года. [Электронный ресурс] // Российские железные дороги : сайт. – М. : ОАО РЖД, сор. 2003–2018. – URL: [http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE\\_ID=704&layer\\_id=5104&refererLayerId=5101&id=6396](http://doc.rzd.ru/doc/public/ru?STRUCTURE_ID=704&layer_id=5104&refererLayerId=5101&id=6396), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 13.06.2018).
6. ФГОС ВПО по направлению подготовки 23.05.04 «Эксплуатация железных дорог (уровень специалитета)» [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 17 окт. 2016 г. № 1289 // Портал Федеральных государственных образовательных стандартов. – М.: fgosvo.ru, сор. 2018. – 42 с. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvospec/230504.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 08.06.2018).
7. Об образовании в Российской Федерации [Электронный ресурс]: федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями на 29 дек. 2017 г.). – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».



С.В. Киселёв



А.В. Краснов

за столь короткий период времени не переживала столько глубоких организационно-экономических реформ как электроэнергетика [9]. И это все потому, что реформаторы стремились совместить в рамках естественной монополии практически несовместимые вещи – надежность и бесперебойность функционирования отрасли по электроснабжению производственного сектора и населения [10], с одной стороны, и повышение конкурентоспособности предприятий отрасли в условиях рынка со всеми вытекающими из этого последствиями [6].

Поиск путей разрешения этого системного противоречия и обуславливает актуальность данного исследования.

## 2. Методологическая основа

### 2.1. Задачи исследования

Задачами исследования явилось на основе статистических сопоставлений и анализа различных точек зрения выявление противоречий и дефектов организационно-экономической и функциональной структуры электроэнергетической отрасли страны, причин низкой инвестиционной привлекательности отрасли и падения объемов инвестиций в электроэнергетическую инфраструктуру России, а также критический анализ неоправданно затратной политики органов государственного управления, как собственников генерирующих компаний, закономерно приведшей к снижению эффективности использования производственных мощностей отечественного электроэнергетического комплекса.

### 2.2. Теоретическая и методологическая база

Теоретической и методической основой исследования послужили труды отечественных ученых в области экономики электроэнергетической инфраструктуры, формирования процессов повышения ее инвестиционной привлекательности, роста эффективности использования производственных мощностей, оценки ее ресурсного потенциала, исследования специфики управления отраслями производственной инфраструктуры, темати-

ческие издания, научные публикации в реферируемых журналах.

В процессе исследования были использованы методы диалектического и системного анализа, методы научной абстракции и сравнения, статистических наблюдений, группировки экономических показателей и экспертных оценок.

## 3. Результаты

**3.1. Выявлены и обоснованы противоречия** между необходимостью обеспечения надежности и бесперебойности функционирования отрасли по электроснабжению производственного сектора и населения, с одной стороны, и повышение конкурентоспособности предприятий отрасли в условиях рынка со всеми вытекающими из этого последствиями, с другой.

Противоречия между необходимостью обеспечения надежности и бесперебойности функционирования отрасли по электроснабжению производственного сектора и населения, с одной стороны, и повышение конкурентоспособности предприятий отрасли в условиях рынка со всеми вытекающими из этого последствиями, с другой, заложено в Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [1] в части обеспечения национальной безопасности в области экономики на долгосрочную перспективу, повышение уровня энергетической безопасности, которая включает в себя надежность и бесперебойность поставок энергоресурсов потребителям, предотвращение дефицита топливно-энергетических ресурсов, создание резервных мощностей, стабильное функционирование систем энергоснабжения. С другой же стороны, Стратегия необходимыми условиями обеспечения энергетической безопасности, в частности, выделяет повышение эффективности деятельности предприятий энергетики, их конкурентоспособности, внедрение перспективных энергосберегающих и энергоэффективных технологий.

В результате налицо полное противоречие интересов субъектов экономи-

ческих отношений в сфере электроэнергетики и, как результат, деградация и системность дефектов развития электроэнергетики в целом, что ставит под угрозу выполнение основных положений Стратегии экономической безопасности страны. Среди наиболее острых и назревших проблем можно выделить острый дефицит инвестиционных ресурсов для развития генерирующих мощностей, упадок комбинированного производства электрической и тепловой энергии на ТЭЦ, нарастающая убыточность региональных генерирующих компаний, снижение надежности энергетических объектов и их инфраструктуры, а также деградация электроэнергетического баланса всей страны.

Иначе говоря, несовместимость двух целей в рамках отрасли электроэнергетики, как отрасли со всеми признаками естественной монополии, не могла не привести к фактической потере обеих. В результате реформ не удалось добиться высокоэффективного производства электроэнергии и одновременного обеспечения надежного и бесперебойного электроснабжения предприятий и населения, что закономерно уже привело к дисбалансу макроэкономических и микроэкономических интересов.

Более того, рынок и его механизмы регулирования поставили предприятия электроэнергетики в состояние непривлекательных с точки зрения инвесторов [10]. Механизм фондового рынка блокировал инвестиционные потоки в электроэнергетику, так как большинство предприятий отрасли либо убыточны, либо низко рентабельны, что значительно повышает

риск финансовых вложений и ведет к оттоку инвестиционных ресурсов из отрасли. Среди этих причин важное место занимает и организационно-управленческий фактор, когда фактически реформы в отрасли не привели к формированию стабильного и развитого рынка электроэнергии, что существенно отражается на волатильности курса акций генерирующих компаний. Росту непривлекательности электроэнергетического рынка инвестиций в значительной степени способствуют крайне высокая неопределенность в прогнозных значениях цен на топливо и, прежде всего, газ и уголь. Динамика инвестиций в основной капитал в сфере электроэнергетики представлен в табл. 1, где период стагнации 2012-2014 годов сменяется падением в 2015 году.

### 3.2. Обоснованы причины низкой инвестиционной привлекательности и падения объемов инвестиций в электроэнергетическую отрасль

Одной из причин низкой инвестиционной привлекательности и падения объемов инвестиций в электроэнергетическую отрасль является зависимость от зарубежных производителей, их ценовой политики и изменений курса национальной валюты вследствие неконкурентоспособности отечественных производителей генерирующего оборудования, а также ужесточения режима санкций со стороны зарубежных производителей генерирующего оборудования. Иначе говоря, можно уверенно предположить, что в среднесрочной перспективе реализация инвестиционных проектов предприятий электроэнергетики будет осуществляться за счет собственных ресурсов, а также

Таблица 1. Динамика инвестиций в основной капитал в секторе электроэнергетики России, млрд. рублей

годы	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Объем инвестиций, млрд. рублей	69,8	244,1	818,8	1016,5	1166	1187,6	1186,2	990,5

Источник: [4]

привлечения банковского кредитования и различных схем бюджетного финансирования. Более того, нет никакой экономической целесообразности наращивать мощности в отрасли, в которой продать или оптимально распределить ее невозможно.

Анализ фактического состояния отрасли электроэнергетики говорит сам за себя. Из 72 субъектов Российской Федерации только 22 являются полностью самодостаточными в обеспечении себя электроэнергией, а 50 регионов являются электродефицитными. При этом в указанных регионах наблюдается стойкий профицит электроэнергии, то есть производство существенно превышает нужды региона, а соотношение производства и потребления электроэнергии в данных регионах колеблется от 508% до 107,1%.

Об отсутствии системности в управлении отраслью электроэнергетики свидетельствует и выраженное доминирование инструментов ДПМ, как единственного источника ввода новых мощностей и поддержания инвестиционной активности предприятий электроэнергетики. С выраженной очевидностью в структуре ввода новых мощностей в 2015 году преобладает ввод на ТЭС в рамках ДПМ, на долю которых приходится свыше 60% от совокупных мощностей, введенных в 2015 году.

Однако необходимо отметить, что высокие темпы прироста инвестиций в строительство новых генерирующих мощностей не привели к ожидаемому повышению надежности всей отечественной системы электроснабжения (см. табл. 2).

Данная ситуация принципиально не изменится до тех пор, пока сетевая ин-

фраструктура в электроэнергетике будет находиться в частной собственности [7]. Именно здесь сталкиваются неразрешимые противоречия между государственной собственностью на генерацию и частной собственностью на сетевые коммуникации. И неразрешимы они именно потому, что электроэнергетике присущи все основные признаки естественной монополии, где в принципе не могут применяться рыночные механизмы и инструменты, в том числе и конкуренция.

Более того, при отсутствии в отрасли реальных механизмов и инструментов управления, способных обеспечить оптимальное перераспределение производства электроэнергии из одних регионов доноров в районы реципиенты, отрасль начала наращивать экспорт электроэнергии за рубеж (см. табл. 3).

При наличии выраженного перепроизводства электроэнергии только в каждом третьем регионе страны и острого недостатка электроэнергии в 70% из них, деградации всей системы управления сетевой инфраструктурой отрасли вынуждена продавать избытки производства электроэнергии за рубеж. Все это свидетельствует о неспособности государства эффективно управлять отраслью и ведет к ее дестабилизации и разрушению.

### 3.3. Обоснована неоправданно затратная политика снижения эффективности использования производственных мощностей отечественного энергетического комплекса

В целом по стране сопоставительный анализ показывает, что если превышение установленной мощности над мак-

**Таблица 2. Динамика среднего возраста оборудования электростанций в России, лет**

годы	2000	2005	2010	2012	2014	2015
Средний возраст оборудования, лет	26,2	29,6	32,9	32,9	33,5	35,0

Источник: [5]

**Таблица 3. Динамика экспорта электроэнергии из России, млрд. кВтч**

годы	2000	2005	2010	2011	2012.	2013	2014	2015
Объем экспорта	15,132	22,568	19,091	24,028	19,143	18,382	14,671	18,243

Источник: [4]

симальной (пиковой) нагрузкой в 2000 году составляло 53%, то к началу 2016 года этот показатель вырос до 62%, что с экономической точки зрения можно рассматривать как неоправданную затратную политику, ведущую к снижению эффективности использования производственных мощностей всего отечественного энергетического комплекса. По данным Системного оператора в 2014 году в энергетическом комплексе страны не было использовано и осталось невостребованным 15 ГВт генерации, а в 2015 г. эта цифра увеличилась до 20 ГВт, что обусловлено избыточным вводом новых мощностей при падении темпов роста потребления электроэнергии и отсутствия организационно-экономического механизма вывода устаревших мощностей, содержание которых, в конечном итоге, ведет к росту тарифов для конечных потребителей [6].

В качестве оправдания конечно можно было бы сослаться на сокращение производства в реальном секторе экономики. Согласно данным Федеральной службы статистики, производство ВВП в России снизилось по итогам 2015 года на 3,7%, а выпуск товаров и услуг по базовым видам экономической деятельности – на 4,6% [2]. А новый долгосрочный прогноз спроса на электроэнергию до 2035 года, который был подготовлен в Минэнерго, подчеркнуто консервативно описывает будущее российской энергетики, при котором среднегодовой прогноз роста спроса колеблется в пределах 0,9-1,7%, что вдвое ниже показателей действующего прогноза до 2030 года, принятого в 2010 году [3].

В конечном итоге все проблемы были, как водится, у нас всегда, «повешены на плечи» наших потребителей – предприятий, организаций и населения. Динамика цен на электроэнергию для потребителей свидетельствует, что за последние 13 лет цены для населения выросли в 4,1 раза, для прочих потребителей – в 2,9 раза. При этом стоимость основных видов топлива – природного газа и энергетического угля, увеличилась в 5,2 и 2,5 раза, соответственно (см. рис. 1).

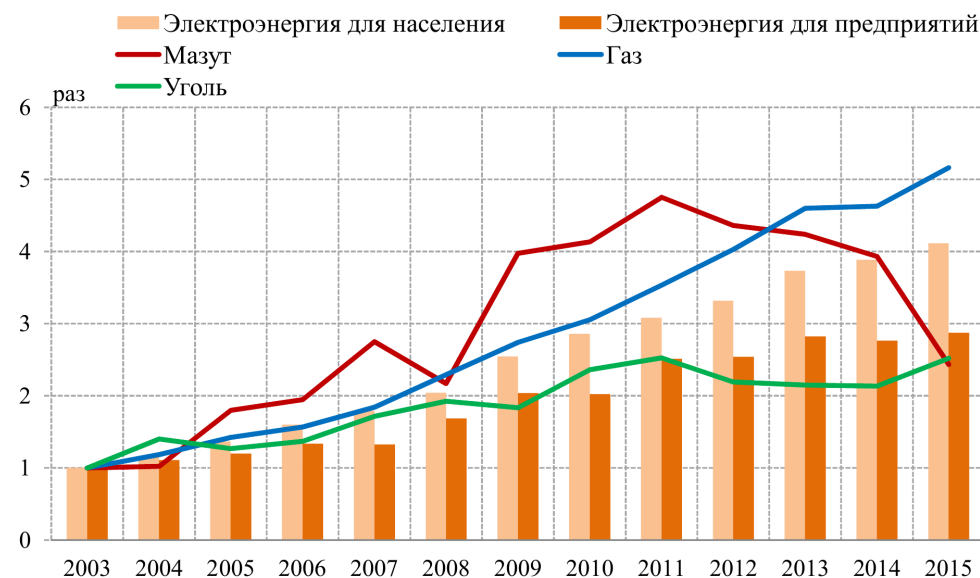
Все же доводы о том, что цены на электроэнергию в России, как для населения, так и для прочих категорий потребителей, существенно ниже, чем в большинстве развитых стран, просто несостоятельны, так как сравнение абсолютных цифр просто некорректно, ибо не учитывает уровень доходов населения сравниваемых стран и долю в них платежей за электроэнергию.

Кроме того, как свидетельствуют официальные данные, за период с 2003 по 2015 годы цены на электроэнергию для населения росли более высокими темпами по сравнению с уровнем цен на электроэнергию для предприятий и организаций.

### 4. Обсуждение

Анализу причин возникновения системных противоречий и дефектов в развитии энергетической инфраструктуры отечественной экономики посвящено достаточно большое количество научных исследований. Вместе с тем, крайне недостаточно глубоких научных изысканий, рассматривающих проблему развития энергетической отрасли с реалистичных позиций, доказывающих объективную невозможность широкого

Рис. 1. Сравнительная динамика цен на электроэнергию и основные виды топлива в России [2]



применения в ней традиционных методов рыночной экономики и раскрывающих объективные ограничения использования рыночных механизмов в электроэнергетической отрасли. К таким исследованиям можно отнести труды [6-12].

В связи с чем остается обширный пласт мало изученных проблем, касающихся границ применения и развития рыночных отношений в отраслях производственной инфраструктуры и, прежде всего, в электроэнергетике.

### 5. Заключение

Таким образом, глубинные причины анализируемого феномена совокупности дефектов электроэнергетической отрасли заключаются в произошедшей за последние годы значительной структурной трансформации экономики, которой не соответствует устаревшая, как технологически, так и организационно-экономически, структура существующих мощностей и сетей электроэнергетики. Электростанции, расположенные в прежних центрах промышленной нагрузки, из эксплуатации не выводились и не демонтировались, а вновь создаваемые зоны промышленного роста обеспечивались вновь строящейся генери-

рующей и сетевой инфраструктурой, что закономерно вело к увеличению тарифной нагрузки на конечного потребителя, снижению загрузки генерирующих станций и падению коэффициента использования установленной мощности. В результате чего сформировался крайне неравномерно распределенный избыточный объем мощностей, ведущий к снижению эффективности функционирования всего электроэнергетического комплекса страны.

### 6. Рекомендации

Полученные результаты позволяют обосновать, классифицировать и структурировать основные направления преодоления системных противоречий и дефектов развития электроэнергетической инфраструктуры в отечественной при разработке концептуальных документов развития отрасли. Кроме того, полученные результаты могут быть полезны органам государственного управления в процессе совершенствования государственной политики в сфере электроэнергетики, повышения инвестиционной привлекательности отрасли и повышения эффективности функционирования всего электроэнергетического комплекса России.

Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017

### ЛИТЕРАТУРА

1. Стратегии национальной безопасности Российской Федерации [Электронный ресурс]: указ Президента Рос. Федерации от 31 дек.2015 г. № 683. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
2. Федеральная служба государственной статистики [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – 1999–2018. – URL: <http://www.gks.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.18).
3. BIGPOWER [Электронный ресурс]: [сайт]. – 2009–2016. – URL: <http://www.bigpower-news.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.18).
4. Россия в цифрах. 2016: крат. стат. сб. – М.: Росстат, 2016. – 543 с.
5. Министерство экономического развития [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – М., 2015. – URL: <http://www.economy.gov.ru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 11.06.18).
6. Сабирзанов, А.Я. Особенности организационно-экономической и структурной реформы отечественной электроэнергетической системы // Экономика и предпринимательство. – 2015. – № 9, ч. 2. – С. 613–618.
7. Сабирзанов, А.Я. Реструктуризация электроэнергетики как необходимое условие повышения эффективности / А.Я. Сабирзанов, И.Г. Ахметова // Казанский экономический вестник. – 2015. – № 1 (19). – С. 37–41.
8. Вершинин, А.А. Ореструктуризации электроэнергетики как части инфраструктурного сектора национальной экономики России // Электрические станции. – 2007. – № 6. – С. 5–9.
9. Громов, А.И. Подходы, приоритеты и ориентиры энергетической стратегии России на период до 2030 года // Энергетика XXI века: экономика, политика, экология: тр. 2 Междунар. конф., С.-Петербург, 15–16 окт. 2009 г. – СПб.: Изд-во С.-Петерб. гос. экон. ун-та, 2010. – С. 14–23.
10. Кожуховский, И.С. Реформирование и вопросы инвестиционного развития электроэнергетики / И.С. Кожуховский. – М.: РЭА, 2015. – 143 с.
11. Кутовой, Г.П. О необходимости преобразования рыночных отношений в электроэнергетике // Энергетик. – 2013. – № 6. – С. 24–31.
12. Краснов, А.В. Основные тенденции и векторы развития электроэнергетической инфраструктуры экономики России / А.В. Краснов, С.В. Киселев // Современная научная мысль. – 2017. – № 5. – С. 151–155.

## Анализ динамических изменений в устойчивом компоненте (ядре) инновационных кластеров

Н.В. Трифонова<sup>1</sup>, И.Л. Боровская<sup>1</sup>, М.З. Эпштейн<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

Пооступила в редакцию 28.11.2017

### Аннотация

Данная статья посвящена наиболее значимым изменениям в устойчивом компоненте (ядре) кластеров, тем изменениям, что определяют переход к новому типу данной формы региональной концентрации и интеграционного взаимодействия. Инновационный кластер определен авторами как принципиально новый тип территориальной концентрации, взаимопроникновения и влияния исследовательского потенциала, предпринимательского и трансляционного результата университетского и бизнес-сообщества. Реализуемый авторами оригинальный подход позволил предположительно связать трансформационные изменения инновационных кластеров с динамикой ядра и определить новый принцип типологии инновационных кластеров.

**Ключевые слова:** кластерный подход, инновационный кластер, ментальное ядро кластера, устойчивый компонент, динамическая природа ядра, акторы, типология инновационных кластеров.

**Key words:** cluster approach, innovation cluster, mental core of the cluster, sustainable component, dynamic nature of the core, actors, typology of innovation clusters.

В течение последних двух десятилетий кластеры как форма территориальной концентрации и агломерации научно-исследовательской и предпринимательской функции были признаны в качестве центров инноваций не только в региональном, но в национальном и глобальном масштабах. Кластерная политика как источник инновационного предпринимательства и развития прорабатывается на национальном уровне в США (Federal Task Force on Regional Innovation Clusters), Германии (InnoRegio), Франции (Competitiveness poles). Кластеры рассматриваются в качестве драйвера для национальной и региональной инновационной деятельности (Cluster policy in Europe, 2008).

Каким образом формируются инновационные свойства кластера, позволяющие идентифицировать не только эксплицит-

ный, но и имплицитный трансформационный результат? Какова динамика инновационного кластера? Ответы на данные вопросы связаны с формированием ядра кластера, по сути, представляющего собой устойчивый во времени совокупный интеллектуальный результат. В отличие от большинства исследователей, определяющих устойчивый компонент как совокупность и конфигурацию структурных элементов кластера, характеризующихся территориальной близостью, функциональной комплементарностью и приоритетной эволюционной историей вхождения в кластер, авторы определяют ментальную сущность ядра. Ядро инновационного кластера имеет условно динамическую природу, позволяющую рассматривать эволюцию от технологий до воспроизводимого в действиях результата

интеллектуальной деятельности навыков и компетенций и, наконец, до способного быть транслируемым и разделяемым большинством результата интеллектуального взаимодействия (знаний).

Может ли эволюция регионального инновационного кластера и типология данного типа кластеров базироваться на предположении о подвижной природе ядра? Для развития знания о природе региональных инновационных кластеров ответы на данные вопросы имеют приоритетную значимость.

### Теоретическая база

Представления о сущности и развитии кластеров сложились под влиянием нескольких экономических и управленческих школ: Перру [8], Беккатини [1], Портера [9], Маркузе [7] и др.

Точки роста, локомотивные отрасли и «отрасли-моторы», выступающие катализаторами региональных интеграционных процессов, рассматривались в работах [8], который вывел эффект доминирования, неравенства между хозяйствующими единицами, деформирующий экономическое пространство: «отрасли – моторы» (быстро развивающиеся) имеют в своем арсенале так называемый «эффект влечения», то есть они способны воздействовать на другие объекты экономики, попадающие в их поле действия. Отрасли-флагманы выступают своеобразными полюсами, а хозяйствующие субъекты становятся поляризованными объектами, что в целом, по мнению Перру, и составляет макроединицу – своеобразный «полюс роста».

Подход итальянского исследователя Беккатини [1] определяет значимость концепции «промышленных округов» для региональной политики и развития территорий.

Для того чтобы определить ключевые особенности новых промышленных районов, Маркузе [7] разработал подход к типологии промышленных кластеров. Выделив четыре основных типа промышленных кластеров, Маркузе пришел к выводу, что кластерообразующим объектом могут выступать различные агенты в разных сферах, не только крупные и малые предпри-

ятия, но и университеты, а также независимые организации, расположенные вне кластера. Согласно данному исследованию на практике промышленный кластер может трансформироваться из одного типа в другой, а с течением времени реальные кластеры могут сочетать признаки нескольких типов одновременно.

Теория кластеров Портера [9] сфокусирована на конкурентных преимуществах, которые, по мнению исследователя, формируются не внутри компаний, а в тех территориальных локациях, где базируются компании. Портер считал, что географическая близость повышает эффективность сети знаний за счет увеличения скорости потока информации внутри кластера и скорости распространения нововведений. Эмпирические исследования (Karlsson, 1995) показали, что существует положительная связь между географической кластеризацией, «перетоками» знаний и инновационным результатом компаний.

Позднее были разработаны классификации инновационных кластеров. Так, Харт [5] выделил четыре типа региональных инновационных кластеров: связанные кластеры (cohesive clusters), новые промышленные зоны (new industrial districts), инновационная среда (innovative milieu), соседствующие кластеры (proximity clusters), ориентируясь на их местонахождение и характер внутренних связей между авторами. Бартагерей и Тиффин [2] описывают кластеры исходя из их ориентированности на инновации – нацеленности на создание и применение «ноу-хау», на широкое использование накопленных знаний и навыков внутри компаний: зависимый или усеченный кластер (dependent or truncated cluster), индустриальный кластер (industrial cluster), индустриально-инновационный кластер (innovative industrial cluster), инновационно-ориентированный кластер (proto innovation cluster), про-инновационный кластер (mature innovation cluster).

Современные исследования основаны, прежде всего, на изучении инновационной составляющей кластера, акцентируют



Н.В. Трифонова



И.Л. Боровская



М.З. Эпштейн

внимание на факторах ее формирования. На первый план вышли вопросы состава кластера, отраслевой принадлежности и организационной природы его акторов, формы распространения и аккумуляции знаний между участниками [10].

Актуальность инновационной составляющей кластеров подкреплена различными моделями и теориями, подчеркивающими территориальные особенности инноваций, пространственную близость к инновациям, пространственную концентрацию экономической деятельности: теория инновационных систем и модель Triple Helix («тройной спирали») [4]. Несмотря на различия между данными концепциями, они имеют общие аспекты в объяснении инновационной деятельности и направлений регионального экономического развития, дополняя видение инновационной кластерной политики.

Впервые предложенная Ицковицем [4] концепция «тройной спирали» сформировала необходимый теоретический базис для осуществления региональной инновационной политики. Отличительной особенностью концепции является выдвигание третьего активного участника кластера – образовательной структуры (Университета). В частности, данная концепция предполагает, что движущей силой экономического развития на постиндустриальной стадии общества является генерирование и передача социально организованных знаний.

Особенности регионального формирования инновационных кластеров рассмотрены в исследованиях ряда известных европейских и американских специалистов: по странам Латинской Америки (Luna, Tirtido, 2008; Saenz, 2008), США (Wang&Shapira, 2012), Европы (Geuna, Rossi, 2011), Азии (Cai & Liu, 2015).

Проводятся исследования, направленные на изучение роли университетов в развитии кластеров [11,13], выявляющие значительный вклад и многообразие реализуемых функций, включая производство и диссеминацию знаний.

Таким образом, характер рассмотрения сущности кластера эволюционирует

вал, причем каждый подход не отменял предыдущий, а дополнял его, выводя на новый уровень. Если в 1980-х кластер рассматривался как передовой тип производственных агломерации, позже в фокус исследования добавился территориальный фактор объединений. Основываясь на выше перечисленных подходах, можно сделать вывод о том, что в кластере, как правило, образуется ядро, которое определяет инновационные результаты основных участников интеллектуального взаимодействия. Ядро кластера дает высокую концентрацию инноваций и способствует повышению конкурентоспособности отрасли и предприятий.

#### Структурно-логическая модель

Современные теории развития кластеров особое внимание уделяют научно-исследовательской и инженерной деятельности. Научные и образовательные организации, конструкторские бюро, инжиниринговые фирмы рассматриваются как важнейшие субъекты инновационных кластеров, формирующие его интеллектуальное ядро.

В основе модели подвижного ментального ядра инновационного кластера (рис. 1) лежит предположение, что системообразующим элементом инновационного кластера является устойчивый во времени совокупный интеллектуальный результат функционирования инновационного кластера. В этом результате могут быть выделены технологии, навыки и компетенции, а также знания. Динамическая природа ядра позволяет рассматривать эволюцию его структуры от доминирования технологий через стадию преобладания навыков до превалирования производства знаний. В период доминанты технологического результата (1) в составе ядра инновационный кластер может отнесен к **технологическому типу**, что подтверждается наибольшим представительством в его структуре и функционале бизнес-структур и элементов. Эволюция кластера сопровождается доминантой в его интеллектуальном результате навыков ключевого персонала и элементов организационных компетенций, что происхо-

дит в рамках промежуточной стадии (2) в развитии инновационного кластера. Данная стадия впоследствии сменяется трансформационным периодом доминирования актуальных для отрасли, территории локации и глобального сообщества знаний (3), транслируемых ведущим структурным элементом предпринимательского типа – Университетом. Данный тип инновационного кластера может быть определен как **исследовательски-предпринимательский**.

Указанная в структурной логической модели подвижность ядра определяется динамикой и результативностью региональной политики, и активностью государственных институтов, представленных в зоне территориальной локации инновационного кластера. Активность государственных институтов является результатом реализации инновационной политики.

Данная модель модифицирует известную концепцию «тройной спирали» в направлении конкретизации природы и выявления факторов подвижности устойчивого компонента инновационного кластера.

Поскольку эволюция ядра кластера зависит от синергических связей между тремя сферами – интеллектуальной, деловой и правительственной, процесс формирования кластера очевидно будет зависеть от страновых или страново-региональных различий, которые определяют инновационную динамику государственных программ, институциональную и инфраструктурную поддержку кластерного развития. В США региональные инновационные кластеры возникли под влиянием социально-экономических факторов (интеллектуальная и деловая сфера как катализатор процессов территориальной концентрации). В Европе создание кластеров происходило и происходит при активном участии государственных и межгосударственных органов, осуществляющих специальную политику в данной области (правительственная сфера как катализатор процессов территориальной концентрации). В инновационно-лидирующих странах Юго-Восточной Азии именно инициатива правительственной и

Рис. 1. Модель подвижного ментального ядра инновационного кластера Sapience Integra

Авторы: Н. Трифонова, М. Эпштейн, И. Варданян, И. Боровская, А. Мельникова, А. Прошкина (Санкт-Петербургский государственный экономический университет)



бизнес-сферы легла в основу создания инновационных кластеров, которые, эволюционно развиваясь, стали привлекательными интегрированными структурами для исследовательского и академического сообщества.

Таким образом, с точки зрения рассмотрения эволюционных изменений в самом кластере, инициируемых подвижностью ядра, наиболее интересными для данного аналитического обзора являются кластеры Юго-Восточной Азии (классический эволюционный путь). В данной статье приводятся примеры газохимических кластеров трех стран Юго-Восточной Азии.

Среди японских нефтехимических кластеров наиболее значимым является Mizushima Industrial Complex. Крупнейшими акторами данного кластера выступают Asahi Kasei corporation и Mitsubishi Chemical Holding, впервые в практике функционирования азиатской нефтехимии синтезировавшие метанол и аммиак из природного газа. Сегодня ассортимент продукции, производимой предприятиями кластера, весьма представительен: формалин, триметилпропан, неопентилгликоль, ксилол, фталевый ангидрид. Еще один крупный кластер в Японии создан в промышленной зоне Keiyo Industrial, в который входят Idemitsu Kosan company, Tonen general group, Sumitomo Chemical company. Основная линейка производимых продуктов весьма представительна и включает этилен, пропилен, ацетальдегид, бензол, толуол, ксилол, стирольный мономер, пропиленоксид, изобутилен, н-бутилен, этиленвинилацет сополимерные смолы, термопластичные эластомеры, полимерные сплавы, бутадиен-стирольный и этиленпропиленовый каучук, резорцин. Научно-образовательная база данного кластера, включающая исследовательские центры Okayama University и Tokyo Institute of Technology (Tokyo Tech's Integrated Research Institute), формировалась в предшествующее десятилетие и подтверждает свою состоятельность как расширением номенклатуры и направлением международных поставок выпускаемой продукции, так и успешно функ-

ционирующей программой Master's and Doctoral's Program in Chemical Science and Engineering. Уже сегодня газохимические кластеры Японии могут быть идентифицированы как исследовательско-предпринимательские.

Активный рост в Китае таких отраслей, как производство минеральных удобрений, автомобилестроение, машиностроение, пищевая промышленность определил уверенные позиции Китая и в производстве продукции газохимии. За последнее десятилетие Китай в два раза увеличил производство продуктов пиролиза. Кроме того, по данным IHS Markit, к 2025 году Китай удвоит потребление метанола. В основном этот рост будет связан с быстро развивающейся технологией МТО («метанол до олефинов»).

Среди крупнейших интегрированных структур Китая лидером является Шанхайский химический промышленный парк (SCIP), в котором представлено значительное число лидеров нефтехимической и газохимической отрасли, таких как BASF, Bayer, BP, Liquid Air company, Royal Vopak, ChemChina и Sinopet. Другой пример газохимической интеграции – Даяваньский промышленный парк, стремительно наращивает свои мощности, опираясь на разработку якорных проектов: комплекс нефтепереработки от CNOOC и совместное предприятие нефтехимического комплекса CNOOC-Shell. К 2017 году планируется увеличить производство этилена до 2,2 миллиона тонн, к 2020 году войти в число 10 крупнейших мировых нефте- и газохимических кластеров. 48 нефтехимических предприятий данного парка были созданы международными химическими и промышленными гигантами (включая Clariant, Bridgestone и BASF). Ядро научно-образовательной базы указанных кластеров – China University Of Petroleum (UPC), включает 30 национальных и отраслевых лабораторий и 32 исследовательских центра, таких как, например, Engineering Research Center of Petroleum and Petrochemical Equipment and Technology. Функционирующие в Китае кластеры уверенно идентифицируются по признакам технологиче-

ского типа, развивая исследовательскую и научную базу.

В Южной Корее развитие и спрос на газохимическую продукцию стимулируется растущими экспортно-ориентированными отраслями (такими как электроника, бытовая техника, автомобильная промышленность), значительной емкостью внутреннего спроса (\$ 50 млрд) и принятой схемой вертикальной интеграции. Почти половина корейской химической промышленности представлена основными нефтехимическими продуктами, включая этилен, полиэтилен и пропилен. Объем производства этих продуктов в Корее является четвертым в мире (после Китая, США и Саудовской Аравии).

Крупнейшими нефтехимическими комплексами страны являются комплекс Yeosu (4,06 млн тонн этилена в год) – результат интеграции корейских чаболи (LG, Samsung) и международных компаний (Chevron, BASF, Kumho Petrochemical, Hanwha Chemical). Нефтехимический комплекс Daesan, который производит 3,11 млн тонн этилена в год, представлен Hanwha Chemical, Total, LG Chemical. В Южной Корее научно-образовательная база кластеров формируется следующими Университетами – Korea Advanced Institute of Science & Technology KAIST, Seoul National University и Pohang University of Science And Technology (POSTECH). Большинство кластеров идентифицируется как промежуточная форма от технологического до исследовательско-предпринимательского типа.

#### Закключение

Предложенный в статье подход к идентификации ментального ядра инновационного кластера и модель подвижной структуры ментального ядра позволяют: впервые заявить о ментальной природе ядра инновационного кластера как о со-

вокупном интеллектуальном результате, происходящие конфигурационные изменения в котором, свидетельствуют о динамической природе ядра; определить изменения в составе кластера и переход функции доминирующей компании от производственной и бизнес-структуры к крупным университетским и исследовательским центрам в рамках и в связи с динамическими процессами в ментальном ядре инновационного кластера; определить два основных типа инновационных кластеров (технологический и исследовательско-предпринимательский) с описанием переходной формы; зафиксировать роль государственных и региональных программ и институтов в формировании и развитии инновационных кластеров; установить зависимость между исследовательско-предпринимательским типом инновационного кластера и возможностью создания глобальных центров знаний.

Таким образом, эволюционный процесс инновационного кластера, равно как и динамические процессы в его ментальном ядре объединяют данную группу кластеров и позволяют апеллировать к укрупненной типологии. При этом динамические процессы в ментальном ядре инновационного кластера происходят вне зависимости от интегрированной структуры кластера, отраслевой, страновой и региональной принадлежности. Именно в этом и состоит значимость создания инновационного кластера: если в рамках данного кластера сформировано ментальное ядро, то впоследствии кластер развивается как саморегулируемая система, воспроизводящая к определенному эволюционному периоду качественно новые совокупные интеллектуальные результаты и неминуемо продвигающаяся к своей высшей эволюционной форме – глобальному центру знаний.

*Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017*

## ЛИТЕРАТУРА

1. Beccatini, G. *Scienza economica e trasformazioni sociali* / G. Beccatini. – Firenze: La Nuova Italia, 1979. – 285 p. – (Coll. Dimensioni; Vol. 51).
2. Bortagaray, I. *Innovation clusters in Latin America* [Electronic resource] / I. Bortagaray, S. Tiffin // 4th Int. Conf. Technology Policy and Innovation, Curitiba, Brazil, Aug. 28–31, 2000. – Curitiba: [S. n.], 2000. – [40 pp.]. – URL: <http://www.ic2.utexas.edu/ictpi/mirror/curitiba2000/papers/S11P01.PDF>, free. – Tit. screen (usage date: 01.04.2018).
3. Bottazzi, L. *Innovation and spillovers in regions: Evidence from European patent data* [Electronic resource] / L. Bottazzi, G. Peri // *Europ. Econ. Rev.* – 2005. – Vol. 47, Iss. 4. – P. 687–710. – doi: [https://doi.org/10.1016/S0014-2921\(02\)00307-0](https://doi.org/10.1016/S0014-2921(02)00307-0)
4. Etzkowitz, H. *The triple helix – University – Industry – Government relations: A laboratory for knowledge-based economic development* / H. Etzkowitz, L. Leydesdorff // *EASST Rev.* – 1995. – Vol. 14, Iss. 1. – P. 14–19.
5. Hart, D. *Innovation clusters: key concepts* [Electronic resource]: Work. paper / D. Hart. – Reading: The University of Reading, 2000. – 15 pp. – (Working Papers in Land Management & Development. 06/00.). – URL: <http://www.reading.ac.uk/LM/LM/fulltxt/0600.pdf>, free. – Tit. screen (usage date: 01.04.2018).
6. Karlsson, C. *Innovation adoption, innovation networks and agglomeration economies* // *Technological change, economic development and space* / Eds.: C.S. Bertuglia [et al.] – Berlin; Heidelberg: Springer Verl., 1995. – P. 184–207.
7. Markusen, A. *Sticky places in slippery space: A typology of industrial districts* // *Econ. Geogr.* – 1996. – Vol. 72, Iss. 3. – P. 293–313.
8. Perroux, F. *The domination effect and modern economic theory* // *Soc. Res.* – 1950. – Vol. 17, № 2. – P. 188–206.
9. Porter, M. *The Competitive advantage of nations* [Electronic resource] // *Harvard Bus. Rev.* – 1990 (March–Apr.). – P. 73–91. – URL: [http://www.economie.ens.fr/IMG/pdf/porter\\_1990\\_the\\_competitive\\_advantage\\_of\\_nations.pdf](http://www.economie.ens.fr/IMG/pdf/porter_1990_the_competitive_advantage_of_nations.pdf), free. – Tit. screen (usage date: 01.04.2018).
10. Preissl, B. *Innovation clusters: Virtual links and globalization* / B. Preissl, L. Solimene // *Clusters, industrial districts and firms: The challenge of globalization* : Proc. Int. Conference, Modena, Italy, Sept. 12–13, 2003 / Univ. Modena and Reggio Emilia. – Modena : University of Modena and Reggio Emilia, 2003. – URL: [http://www.economia.unimore.it/convegni\\_seminari/CG\\_sept03/index.html](http://www.economia.unimore.it/convegni_seminari/CG_sept03/index.html).
11. Tiffin, S. *Measuring university involvement with industrial clusters: A comparison of natural resource sectors in Chile and Canada* [Electronic resource] / S. Tiffin; Univ. Adolfo Ibanez, School of Business. – Santiago, 2008. – 68 pp. – (Working Papers). – URL: [https://www.merit.unu.edu/meide/papers/2008/1199980238\\_ST.pdf](https://www.merit.unu.edu/meide/papers/2008/1199980238_ST.pdf), free. – Tit. screen (usage date: 01.04.2018).
12. Yuzhuo, C. *The roles of universities in fostering knowledge-intensive clusters in Chinese regional innovation systems* [Electronic resource] / C. Yuzhuo, L. Cui // *Sci. Public Policy.* – 2015. – Vol. 42, Iss. 1. – P. 15–29. – doi: <https://doi.org/10.1093/scipol/scu018>
13. Zhou, D. *The research on the functions of universities in an innovation cluster and the realization mechanisms* [Electronic resource] // *OJBM.* – 2017. – Vol. 5, № 1. – P. 63–72. – doi: <http://dx.doi.org/10.4236/ojbm.2017.51006>
14. Wang, J. *Partnering with universities: A good choice for nanotechnology start-up firms* [Electronic resource] / J. Wang, P. Shapira // *Small Bus. Econ.* – 2012. – Vol. 38, Iss. 2. – P. 197–215. – doi: <https://doi.org/10.1007/s11187-009-9248-9>

Творческий потенциал преподавателя  
исследовательского университета в системе  
инженерного образованияР.З. Богоудинова<sup>1</sup><sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Пооступила в редакцию 26.02.2018 / После доработки 28.03.2018

## Аннотация

В статье представлены проблемы инженерного образования, требования к результатам профессиональной деятельности преподавателей вузов, новые подходы подготовки, повышения квалификации преподавателей современной высшей школы. Раскрыт личностный потенциал, как основа и механизм обеспечения инновационной деятельности преподавателя. Представлены интерактивные методы в процессе повышения квалификации преподавателей.

**Ключевые слова:** инженерное образование, инновационная образовательная деятельность, интерактивные методы обучения, система повышения квалификации.

**Key words:** engineering education, innovative educational activities, interactive teaching methods, the system of professional development.

Интеграционные процессы современности затрагивают все сферы развития общества, основанного на знаниях.

В соответствии с новыми технологическими потребностями глобальной экономики меняются требования к инженерному образованию, инженерной деятельности. Настало такое быстрое время, когда более продуктивно учиться и учить на самых опережающих инновационных технологиях, на прорывных инженерных разработках, идеях. Стать лидером в развитии технауки, искусственных интеллектуальных проектов и продуктов может та страна, которая имеет сильное, фундаментальное образование.

Современное образование уже сегодня должно ориентироваться на подготовку специалистов, способных на нестандартные решения, которые смогут учиться новым умениям, навыкам, выходить за границы шаблона. То образование, та страна, которые выйдут за пределы стан-

дартов экономической информационной сферы и займут передовые позиции технического развития, цифровой экономики будут владеть миром.

Реализация этих прорывных целей зависит от педагогических стратегий каждой образовательной организации, всех уровней образовательной системы. Вузы как члены академического сообщества имеют возможность проектировать собственные цели, определять прорывные инновационные перспективы воспроизводства научных знаний, разрабатывать аналитические, прогностические, технологические управленческие решения глобальных вызовов – взаимоотношений человека и природы, разрушительной силы взаимозависимости стран и народов.

Деятельность по генерации, распространению и использованию новых знаний, созданных на их базе технологий, является основой национальной инновационной системы, а способность общества



Р.З. Богоудинова



генерировать, распространять и применять новые знания для разработки новых технологий и удовлетворения потребности населения в новых товарах – национальной инновационной способностью.

Создание вблизи университетов, научных центров и технопарков, инновационных центров, инкубаторов технологий, региональных инновационных центров, которые обеспечивают более тесную связь и взаимодействие вузов, научных центров с промышленностью, социальной сферой, повышают качество российской инновационной системы и ее инновационную способность.

Однако, российская инновационная система, региональные и вузовские инновационные комплексы характеризуются недостаточным взаимодействием и взаимосвязями между всеми их участниками и элементами; наличием несогласованности в выборе направлений проведения фундаментальных научных исследований и требуемых прикладных исследований в промышленности; несовершенством функционирования структур, обеспечивающих технологический трансфер знаний и технологий из науки в промышленность, в образование, и слабой способностью предприятий к освоению и применению новых технологий.

Решение вышеназванных проблем предполагает разработку учеными высшей школы, преподавателями, студентами новых наукоемких технологий и передачу их в промышленность; подготовку кадров для работы в рамках национальной инновационной системы; обеспечение защиты интеллектуальной собственности и сертификацию новых технологий, изделий, систем оборудования и материалов; разработку научного, методологического и методического обеспечения инновационной деятельности в высшей школе; нормативно-правового обеспечения инновационной деятельности в научно-технической и образовательной сферах; создание ряда новых инновационных структур, обеспечивающих повышение инновационной способности высшей школы и националь-

ной инновационной способности России. Системность в решении этих проблем – необходимое условие успеха.

Целевая научная, научно-техническая и инновационная политика ориентирует всех участников этой сферы деятельности исследовательских университетов на конечный результат – готовый наукоемкий продукт, обязательно востребованный потребителями. А для этого должна быть сформирована система и механизмы привлечения инвесторов для реализации инновационного процесса, то есть для коммерциализации результатов научных исследований и разработок, изучения инновационного потенциала вуза.

Современный исследовательский университет – это научное сообщество, которое способно генерировать новые знания, использовать их для подготовки специалистов, распространять знания, превращать их в готовый коммерческий продукт и удовлетворить потребность экономики и социальной сферы в этих продуктах.

В этом смысле самые продвинутые университеты – это вузы предпринимательского типа, широко использующие инновационные методы управления и инновационные методики обучения для подготовки высококвалифицированных специалистов, способных обеспечить реализацию полного инновационного цикла.

Как социальный институт, воспроизводящий интеллектуальный потенциал страны, образование должно обладать способностью к опережающему развитию, отвечать интересам общества, конкретной личности и потенциального работодателя [1].

Но все же главной целью инновационной деятельности является качественное изменение личности обучающегося по сравнению с традиционной системой. Это становится возможным благодаря внедрению в профессиональную деятельность не известных практике дидактических и воспитательных программ, предполагающих снятие педагогического кризиса. Развитие у студентов умения моти-

вировать действия, самостоятельно ориентироваться в получаемой информации, формирование творческого мышления, развитие студентов за счет максимального раскрытия их природных способностей, используя новейшие достижения науки и практики, – вот основные ориентиры в инновационной деятельности преподавателя.

Что значит «инновационность» по отношению к личности, профессиональной компетентности преподавателя? Можно ли говорить об «инновационной личности» или «инновационных качествах» личности преподавателя? На наш взгляд, речь скорее идет о креативной личности, восприимчивой к инновациям, способной быть проводником, создателем и реализатором инноваций. Вряд ли существуют какие-то специфические «инновационные качества» личности. Важно определить те точки роста в системе образования, которые определяют грядущие изменения и ставят под вопрос профессиональную компетентность преподавателя.

На смену нынешнему преподавателю-предметнику должен прийти педагог-предметник, владеющий современными технологиями обучения, способный эффективно использовать мультимедийные ресурсы, телекоммуникационные средства, проводить проблемные семинары и ролевые игры и т.д. Такой преподаватель, обладая глубокими знаниями и актуальной информацией, должен научить студентов самостоятельному поиску знаний, применению полученных знаний для решения практических проблем, извлечению знаний из потока оперативной информации, а также способствовать формированию мотивации обучающихся к дальнейшему профессиональному и личностному совершенствованию [2].

Большинство преподавателей нашего исследовательского университета не имеют педагогического образования и, в первую очередь, являются специалистами в преподаваемой предметной отрасли. Эта ситуация объясняет то, что преподаватели затрудняются во внедрении новых

подходов, методов обучения в учебный процесс. Такая ситуация тесно связана с тем, что преподаватели, испытывая недостаток знаний, не в полной мере осознают область своего незнания, проблемы, которые им необходимо решать в своей деятельности в соответствии с новыми условиями и требованиями. Низок уровень педагогической рефлексии преподавателей, то есть понимания себя, коллег, студентов. Как показывает опыт работы в системе повышения квалификации преподавателей вузов, преподаватели стараются скрыть затруднения, которые они испытывают в своей деятельности, не готовы их обсуждать и делать из них выводы.

В то же время, проведенный нами опрос преподавателей университета показал, что они испытывают недостаток знаний в области педагогики и психологии. Опрошенные преподаватели распределили знания, в которых они нуждаются, следующим образом: 1) в использовании активных методов в обучении; 2) в методике преподавания своей дисциплины; 3) в психологии делового общения; 4) в методах управления аудиторией; 5) в организационных умениях; 6) в инновационных подходах к организации учебного процесса; 7) в межличностных отношениях; 8) в самоорганизации; 9) в возрастной психологии.

Важно отметить, что по результатам опроса, проведенного пять лет назад, преподаватели, отвечая на вопрос о причинах затруднений в профессионально-педагогической деятельности, указывали на недостаток знаний: 1) по преподаваемой дисциплине; 2) по использованию компьютерных технологий; 3) по знанию иностранного языка; 4) по экономике и управлению; 5) по зарубежному опыту преподавания.

Сравнение результатов опроса говорит о том, что, с одной стороны, больше времени и усилий требуется преподавателям для поддержания профессиональной компетентности и ее развития, а с другой – преподаватели не владеют

технологиями самоменеджмента, включая: выявление проблем; постановку личностных целей; выделение приоритетов; планирование; самоконтроль.

Так же выявлено, что подавляющее большинство преподавателей (62%) предпочитают повышать свою квалификацию через курсы и 20% преподавателей высказались в пользу самообразования, обучаться дистанционно через Интернет. Это говорит о том, что преподаватели не готовы играть активную роль в повышении собственной квалификации, получении новых знаний и развитии своей компетенции, организовывать собственное обучение, брать на себя ответственность за его результаты и управлять процессом самообразования.

Отсутствие критического мышления, несформированность умений проникать в суть исследуемых вещей порождают высказывания о том, что педагогика не столь важна, часто преподаватели технических дисциплин с некоторым пренебрежением относятся к педагогическому знанию. Часто возникает дискуссия о предмете, задачах и содержании инженерной педагогики [3].

С моей точки зрения, в сущность понятия «инженерная педагогика» заложены стратегии обогащения гуманитарных основ технауки, действенного влияния на инженерное научное мышление представителей современного научно-технического знания, на место и роль технауки в человеческой культуре, на эстетические, этические, экологические проблемы современных технологий и техники, а в целом – на аксеологические акценты в оценке результатов и последствий инженерной деятельности. Сегодня стало очевидным, что без обсуждения глубинных социальных, философских эпистемологических вопросов продвижения наукоемких технологий в современном обществе невозможно. Исследование взаимосвязи теоретического и практического, фундаментального и прикладного, технологического и социально-гуманитарного современной инженерной деятельности, ее

социальных смыслов, осознание и интерпретация взаимовлияний технических, общественных, социально-культурных, психолого-педагогических связей определяют содержание и методологию инженерной педагогики, как отрасли педагогической науки. Данный сплав взаимовлияний лежит в основе результатов инженерной деятельности. Они настолько сложны и многогранны, что их трудно осмыслить узким специалистом технического профиля. Специалистам-инженерам, неизбежно вторгающимся с технологическими инновациями в сферы социальной, культуросообразной, экологической организации общественных процессов, не хватает гуманитарной культуры и знаний психолого-педагогических традиций формирования глубокого мышления личности, способной влиять на жизненные стратегии общества будущего. Отсюда возникает проблема стыковки этих часто несовместимых реалий и решение ее – инженерно-педагогическая задача.

Современная техника и технология не только определяет во многом наш образ жизни, качество жизни, но и изменяют и саму суть нашего поведения, самого человека, его взгляды на будущее. А это актуализирует проблему конвергенции внутри наук и в системе образования. В сфере образования необходимо уходить от отраслевого разделения к конвергенции знаний, так как новые нано-био-информационно технологии нельзя отнести ни к одной определенной отрасли или сфере. Междисциплинарность, трансдисциплинарность, обеспечивающие разработку новейших технологий, основываются на технических, естественных, социальных, гуманитарных, психолого-педагогических науках вместе взятых.

Новые многопрофильные университеты – 4.0 дают возможность изучать курсы социальной инженерии у гуманитариев, предпринимательство у экономистов-бизнесменов, технические науки у инженеров-технологов; студенты могут обучаться по разным направлениям: социальным, гуманитарным, естественнона-

учным, психолого-педагогическим. Знание и применение основ педагогической науки помогает в каждом конкретном направлении образовательного процесса избирать оптимальные решения – научное обогащение фактического содержания материала, выражение его в понятиях и принципах, методах, теориях, закономерностях, в разработке новых образовательных технологий в профессиональной подготовке специалистов для новой индустрии.

Требования устойчивого развития конкурентоспособной экономики, уход от рисков сырьевой зависимости, осуществление технологического инфраструктурного обновления формируют видение выпускника многопрофильного технологического вуза как специалиста, владеющего не только знаниями профессиональных, естественнонаучных дисциплин, но и современными технологиями менеджмента, компетенциями в области гуманитарной, экологической, экономической деятельности.

Современный инженер способен и должен, с одной стороны, обеспечить абсолютную уверенность в качестве продукции, процессов, услуг, безопасности в создании, выполнении, применении, обслуживании высоких технологий, с другой стороны, он обладает личностными компетенциями социальной ответственности для устойчивого развития и достижения высоких стандартов качества жизни. Анализ требований к инженерному персоналу международным рынком труда выявил необходимость наличия следующих компетенций: знание современного иностранного оборудования, иностранных языков, информационных технологий, этики делового общения, корпоративной культуры, опережающая креативность, лидерские качества, готовность работы в команде, межкультурные коммуникации, компетенции в области гуманитарной, социальной, юридической, педагогической, экономической деятельности. Реально ли сформировать все эти компетенции только техническими науками? Нет. Это ком-

плексный, интегративный, междисциплинарный, трансдисциплинарный образовательный процесс. Связующим элементом формирования личности современной инженерии и является инженерная педагогика.

Такие требования к инженерному образованию обуславливают необходимость качественных изменений в системе последиplomного образования преподавателей. Они заключаются в следующем:

- ориентация на способности и стремления преподавателей к личностному и профессиональному развитию;
- обеспечение участия преподавателей в разработке интерактивных форм в процессе повышения квалификации;
- в возможности соотношения вновь полученных знаний с имеющимися, осмыслить их, апробировать на практике, найти оптимальные способы обновления технологий обучения.

В ходе осуществления последиplomного образования инновационными подходами в учебном процессе можно определить практику проектирования, моделирования, тренинги личностного роста, деловые игры, решения ситуационных задач, форм интерактивного общения, упражнения на отработку навыков самоанализа, анализа и прогнозирования педагогической практики [4].

В понимании сущности инновационных процессов в образовании лежат две важнейшие проблемы педагогики – проблемы изучения, обобщения и распространения передового педагогического опыта и проблема внедрения достижений психолого-педагогической науки в практику.

Речь, следовательно, идет о том, что преподаватель может выступать в качестве автора, разработчика, исследователя, пользователя и пропагандиста новых педагогических технологий, теорий, концепций. Управление этим процессом обеспечивает целенаправленный отбор, оценку и применение в своей деятельно-

сти опыта коллег или предлагаемых новой идей, методик.

Ответы и решения на вызовы современного общества, основанного на знаниях, лежат в плоскости инновационного развития экономики, разработки и внедрения инновационных технологий,

использования факторов эндогенной природы инноваций, которая является составляющей внутренней культуры человека. Инновационное развитие – это проблема формирования ценностей и изменения образа жизни и поведения человека.

*Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Богоудинова, Р.З. Научно-педагогические стратегии профессионального образования в исследовательском университете: монография / Р.З. Богоудинова, В.Г. Иванов, Ф.Т. Шагеева. – Казань: РИЦ «Школа», 2017. – 328с.
2. Гурье, Л.И. Моделирование системы педагогических компетенций научно-педагогических кадров высшей профессиональной школы / Л.И. Гурье. – Казань: Школа, 2009. – 186с.
3. Мясоедова, Т.Г. Проблема повышения квалификации преподавателей вузов в условиях реализации концепции непрерывного образования / Т.Г. Мясоедова, С.В. Казакова // Интеграция образования. – 2004. – № 2. – С. 57-64.
4. Шагеева, Ф.Т. Дополнительное профессиональное образование студентов в технологическом университете на основе междисциплинарного подхода / Ф.Т. Шагеева, В.Г. Иванов // Инженерное образование. – № 20. – 2016. – С. 213-217.

## Педагогическая компетентность преподавателя высшей школы

М.Р. Зиганшина<sup>1</sup>, С.А. Карандашов<sup>1</sup>, В.А. Мендельсон<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Пооступила в редакцию 14.02.2018 / После доработки 28.03.2018

#### Аннотация

**В научной статье изучены теоретические аспекты педагогической компетентности преподавателя высшей школы, автором выделена актуальность исследуемой темы, определены основные виды профессиональной компетентности. В статье автором обозначено собственное понимание понятия «компетенция», понимание сущности компетентности преподавателя высшей школы.**

**Ключевые слова:** высшая школа, профессионально-педагогическая компетентность, педагогическая компетентность, компетенция, высшее образование.

**Key words:** higher school, professional-pedagogical competence, pedagogical competence, competence, higher education.

Профессионально-педагогическая компетентность является ключевым фактором повышения качества юридического образования.

Актуальность исследуемой темы обусловлена тем, что проблема педагогической компетентности преподавателя высшей школы с каждым годом приобретает все большую значимость в связи с глобальными изменениями экономической, социальной, социокультурной ситуации в стране. На сегодняшний день даже в востребованные высшие учебные заведения поступают студенты, недостаточно вовлеченные в процесс обучения, не осознающие его смысла, не ставящие перед собой цель овладеть какой-либо конкретной профессией. Преподаватели наблюдают динамичное снижение уровня учебной культуры студентов, неспособность учиться и организовывать собственный образовательный рост, нежелание обучаться.

Состав и структура педагогической компетентности определяются особенно-

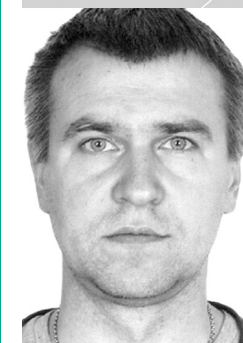
стями и структурой профессиональной деятельности. Педагогическая деятельность преподавателя высшего образовательного учреждения является многоплановой системой. Как правило, она состоит из двух базовых компонентов: педагогической и научно-исследовательской деятельности. Согласно итогам проводимых исследований, в профессиональной деятельности преподавателя насчитывается более 80 различных типов труда, формирующих 5 направлений: учебная, учебно-методическая, научно-исследовательская, организационно-методическая работа и воспитание студентов. Большинство преподавателей не уделяют должное внимание такой важной сфере деятельности, как мониторинг и анализ проблем высшей школы [2, с. 120].

Выделим пять основных видов профессиональной компетентности:

- специальная компетентность в сфере преподаваемой учебной дисциплины;



М.Р. Зиганшина



С.А. Карандашов



В.А. Мендельсон

- методологическая компетентность в сфере способа формирования знаний, навыков студентов;
- социально-психологическая компетентность в области педагогической коммуникации;
- дифференциально-психологическая компетенция в сфере способностей к усвоению знаний учащимися;
- аутопсихологическая компетентность в сфере преимуществ и недостатков деятельности и личности преподавателя.

На основе изученных определений понятия «компетенция», предлагаем под педагогической компетенцией понимать приобретенную в результате какой-либо изученной дисциплины систему умений, знаний; способность к осуществлению конкретной деятельности на базе полученных умений, навыков и знаний; установленное требование к профессиональной подготовке студента.

Совокупность компетенций представляет собой педагогическую компетентность.

На основе наиболее значимых целей образования, структуры имеющегося опыта, базовых типов деятельности обучающегося, позволяющих ему освоить социальный опыт, выделяют несколько основных компетенций в педагогике [3, с. 105], образующих в совокупности компетентность преподавателя высшей школы:

- Ценностно-смысловые. К ним относят ценностные ориентиры, факторы самоопределения и самореализации, особенности мировоззрения.
- Общекультурные, включающие опыт деятельности в сфере национальной культуры; духовно-нравственные ориентиры человека; культурологические предпосылки социальных явлений, семейных традиций; уровень значимости науки и религии; компетенции в культурно-досуговой сфере.
- Учебно-познавательные компетенции содержат детали логической, методологической деятельности;

определение цели и задач; планирование, мониторинг, анализ; способы решения учебно-познавательных задач.

- Информационные предполагают сбор, изучение, анализ и выявление нужной информации, сохранение и передача необходимой информации; владение информационными технологиями.
- Коммуникативные. К ним относят владение языками, приемами коммуникации, умения управлять конфликтами.
- Социально-трудовые предполагают осуществление роли гражданина, производителя, потребителя, клиента, наблюдателя и т.д.
- Личностного самосовершенствования. К ним относят способность к саморазвитию; экологическую культуру.

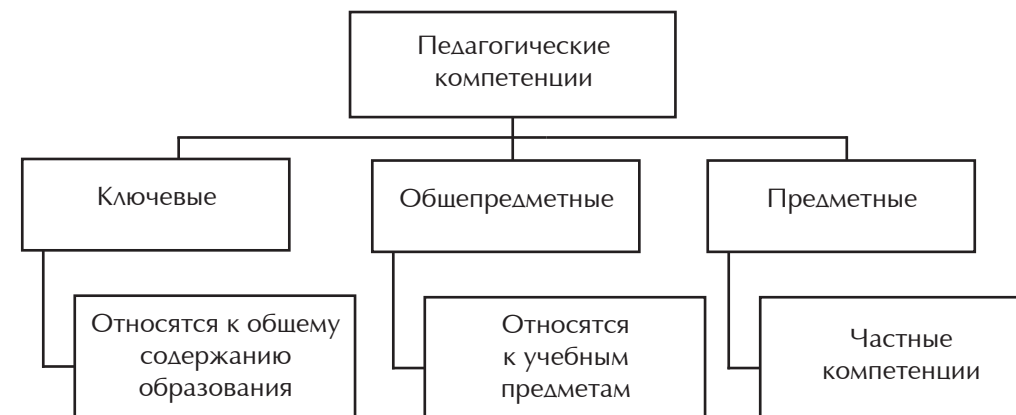
Разработаем и проанализируем схему общей структуры педагогической компетенции (рис. 1).

Ключевые компетенции принадлежат общему содержанию образования; общепредметные педагогические компетенции относятся к конкретному спектру учебных предметов и образовательных направлений; предметные компетенции являются частными составляющими двух предыдущих компетенций. Предметные компетенции имеют точное описание и формируются в рамках каких-либо учебных предметов.

По причине того, что педагогическая компетентность преподавателя содержит систему социальных требований к преподавателю вуза как профессионалу, обратимся к Государственным требованиям к минимальному уровню и содержанию подготовки для получения квалификации «Преподаватель высшей школы», утвержденным Министерством образования Государственных требований.

Программа рассчитана для подготовки к педагогической деятельности в высшем учебном заведении магистрантов, аспирантов (адъюнктов), а также специа-

Рис. 1. Общая структура педагогической компетенции преподавателя высшей школы



листов, имеющих высшее образование и стаж работы не менее 2 лет [1].

Квалификация «Преподаватель высшей школы» удостоверяется «Дипломом о дополнительном (к высшему) образовании», является дополнительной к основной квалификации, получаемой выпускником магистратуры [1].

Целью программы является подготовка будущего преподавателя высшей школы к учебной и научно-исследовательской деятельности.

Преподаватель высшей школы должен знать:

- Основы психологии, специфику и трудности обучения и воспитания в высшей школе, биологические и психологические границы восприятия информации и ее усвоения, психологию юношеского возраста, особенности влияния на итоговый результат педагогической деятельности индивидуальных характеристик обучающихся.
- Основные особенности, тенденции педагогики высшей школы, инновационные подходы к организации педагогической деятельности.
- Правовые и нормативные основы деятельности образовательной системы.

■ Экономические особенности функционирования системы образования.

Преподаватель высшей школы должен уметь:

- Применять в учебном процессе знание исторических основ, современных разработок, тенденций модернизации научной области, ее интеграций с другими науками.
- Излагать преподаваемый материал в непосредственной связи с дисциплинами, представленными в учебном плане.
- Использовать знания культуры и искусства в качестве средств воспитания студентов.

Большая часть преподавателей стремится обойти существующие в учебном процессе противоречия, не обращая должного внимания на их причины. Этот факт объясняется недостаточным уровнем педагогической компетенции. Построить идеальную модель компетенции, формирующую компетентность преподавателя, невозможно, структурная модель преподавателя является инструментом, который не должен существовать как жесткая системы, замыкающая в какие-либо рамки требований индивидуальность педагога. Но наличие такого инструмента позволяет эффективно осуществлять стратегические и оперативные

задачи, связанные с достижением необходимых стандартов качества и эффективности, как на индивидуальном, так и на организационном уровне.

Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О введении в действие государственных требований к минимуму содержания и уровню подготовки для получения дополнительной квалификации «Преподаватель высшей школы» [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва образования Рос. Федерации от 24 янв. 2002 г. № 180. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
2. Лопанова, Е.В. Профессионально-педагогическая компетентность преподавателя ВУЗА: структура, содержание, оценка сформированности // Научное обозрение. Педагогические науки. – 2015. – № 2. – С. 121–121.
3. Крылова, О.Н. «Профиль компетенций» преподавателя высшей школы как инструмент его профессионального развития / О.Н. Крылова, О.Б. Даутова // Педагогика. – 2016. – № 3. – С. 105–110.
4. Сухаева, А.Р. Проблемы качества профессиональной подготовки специалиста / А.Р. Сухаева, С.В. Иванова // Современные наукоемкие технологии. – 2010. – № 7. – С. 283–285.
5. Фролов, Ю.В. Компетентностная модель как основа качества подготовки специалистов / Ю.В. Фролов, Д.А. Махотин // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 8. – С. 34–41.

УДК 378.147

## Инженерная этика и компетенции выпускников технических вузов

А.М. Блинов<sup>1</sup>, Е.Н. Овчинникова<sup>1</sup>, О.Г. Быкова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Санкт-Петербургский горный университет, Санкт-Петербург, Россия

Пооступила в редакцию 26.02.2018

#### Аннотация

Рассматривается подход к формированию компетенций выпускников технических вузов с позиций профессиональной этики инженеров. Дается краткий анализ концепции инженерной этики, приводятся примеры кодексов этики инженерных сообществ разных стран. Предлагаются методы обучения студентов в рамках образовательных программ подготовки будущих инженеров.

**Ключевые слова:** инженерная этика, компетенции выпускников вузов, инженерное образование, метод проектов, лекция-конференция.

**Key words:** engineering ethics, university graduate's competences, engineering education, the method of projects, lecture-conference.

В современном информационном обществе, основанном на инновациях и постоянном поиске технических решений, сопряженных с неопределенностью и непредсказуемостью социальных последствий, особое значение приобретает этическая регуляция инженерной деятельности. Актуальным становится понимание ответственности инженера за преобразование природного и социокультурного пространства. Поднимается вопрос о необходимости соответствия достижений науки, техники и инженерной практики критериям безопасности, социальной эффективности и моральным представлениям. В поле зрения профессиональной этики инженера попадает его профессиональная деятельность: отношения с коллегами, руководством, клиентами, потребителями услуг, а также моральный выбор в принятии профессиональных решений и т.д. [1].

Согласно Большой политехнической энциклопедии, этика инженера – это конкретизация общих норм и принципов морали применительно к условиям инже-

нерной деятельности, призванная показать пути разрешения тех нравственных проблем и ситуаций, которые возникают в профессиональной деятельности инженера, и требует от него определенной нравственной позиции [2]. В ряде стран разработаны кодексы морали, детально определяющие нравственные обязанности инженера: Кредо инженера (Германия), Кодекс инженерной этики (США), Кодекс профессиональной этики инженера (Гонконг) и др.

Так, согласно кодексам этики инженерных сообществ США, инженеру следует служить обществу, а не личным или групповым интересам; информировать общественность, работодателей или клиентов о вероятных экономических, экологических и социальных последствиях инженерной деятельности; уделять должное внимание общепринятым техническим и моральным стандартам при ведении инженерной практики; действовать честно, добросовестно, беспристрастно и объективно и др.

В отношениях с работодателем и кли-



А.М. Блинов



Е.Н. Овчинникова



О.Г. Быкова

ентом инженеру следует выполнять работу качественно, в установленные сроки, в рамках определенного бюджета; не выполнять незаконных требований или просьб; не передавать другим сторонам и не обнародовать информацию, касающуюся состояния дел или технических процессов своего клиента или работодателя без их согласия и др.

В отношениях с коллегами инженеру следует способствовать обмену опытом и знаниям; не вредить, злонамеренно или по ошибке, профессиональной репутации других инженеров; соблюдать авторское право [3-5].

Российские кодексы инженерной этики представлены Кодексом профессиональной этики Инженера АТЭС (АРЕС) и Кодексом этики ученых и инженеров, разработанным Российским союзом научных и инженерных общественных организаций (РосСНИО) [6, 7]. В соответствии с базовыми принципами профессиональной этики, российский Инженер АТЭС должен: справедливо, вежливо, честно и добросовестно относиться к клиентам и работодателям, поддерживать конфиденциальность и избегать конфликтов; морально поощрять коллег и конструктивно относиться к справедливой критике; беспристрастно работать со всеми клиентами и коллегами, не зависимо от расовой принадлежности, религиозных взглядов, возраста, психических и умственных способностей, национального происхождения; публиковать свой практический опыт, позволять делать это своим сотрудникам.

Российский Инженер АТЭС не должен: преподносить свой практический опыт так, чтобы снизить доверие общества к инженерной профессии или пошатнуть ее репутацию; прямо или косвенно, преднамеренно или опрометчивого вредить профессиональной репутации, перспективам или работе другого российского Инженера АТЭС; использовать инженерную продукцию в коммерческой рекламе; использовать конфиденциальную информацию в целях извлечения собственной выгоды; принимать участие в реализации

инженерного проекта или решать научно-техническую задачу, если проект или задача может нанести ущерб обществу и/или окружающей среде.

Профессиональному инженеру следует: уважать созидательный труд своих коллег; критически оценивать собственные результаты и достижения, противодействовать любым попыткам присвоения результатов труда других; рассматривать любую проблему или ситуацию в перспективе и с учетом всех ее социальных, экологических и иных последствий для общества; уметь выделять гражданские и этические аспекты проблем, связанных с поиском новых знаний, инженерных решений, которые на первый взгляд представляются исключительно техническими; стремиться свести до минимума связанные с применением техники отрицательные воздействия на человека, общество и окружающую среду; повышать престиж российского инженера АТЭС [6].

Анкетный опрос 95 студентов-первокурсников строительного факультета Горного университета показал, что 32% респондентов считают, что основы профессиональной этики формируются, прежде всего, в вузовских и профессионально-производственных коллективах; 27% респондентов ответили важную роль образовательным учреждениям (школа, вуз); 22% студентов отметили, что профессионально-этические принципы формирует семейное воспитание; 19% респондентов выделяют роль нравственного самовоспитания. При этом 28% респондентов не знают смысл термина «инженерная этика», а 43% – затруднились ответить на вопрос «Дайте определение термина «инженерная этика». Данный факт обуславливает актуальность включения курса инженерной этики в учебные планы технических вузов.

Инженерная этика, устанавливающая соответствие инженерной деятельности критериям социальной эффективности, приемлемости и безопасности, становится частью профессиональной культуры инженера [8]. Раскрывая сущность инженерной этики, важно отметить особую

значимость подготовки российских инженерных кадров в соответствии с международными требованиями и стандартами. Международные стандарты ориентированы на подготовку инженеров, которые умеют анализировать и оценивать результаты решения инженерных задач, осуществлять коммуникации и нести ответственность за полученные результаты по всему комплексу инженерной деятельности, наделены способностью решать нестандартные, нетривиальные проблемы. В России Федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения основаны на использовании компетентного подхода в обучении: конечной целью образования становится формирование профессионально-квалификационных, социально-гуманитарных и личностных компетенций, необходимых для работы в постоянно изменяющихся условиях современного производства [9].

Согласно Приказу Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1298 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета)», в результате освоения программы специалитета у выпускников должны быть сформированы конкретные общекультурные, общепрофессиональные, профессиональные и профессионально-специализированные компетенции [10]. Выделим из данного набора конкретные компетенции, которые непосредственно связаны с этическими принципами профессиональной деятельности:

- Общекультурные компетенции: способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности; готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения; готовность к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.
- Общепрофессиональные компетенции: готовность руководить коллек-

тивом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия; способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

- Профессиональные компетенции, соответствующие видам профессиональной деятельности: готовность демонстрировать навыки разработки планов мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов; владение методами снижения нагрузки на окружающую среду и повышения экологической безопасности горного производства при подземной разработке пластовых месторождений полезных ископаемых и др. [10].

На протяжении всего периода обучения студентам необходимо научиться использовать множество различных подходов к инженерному проектированию как в общем, так и к решению специфических проблем в конкретных предметных областях. В предлагаемых ими проектных решениях должны адекватно учитываться этические, общественные, юридические, экономические факторы, а также вопросы безопасности. В учебные планы подготовки специалистов целесообразно включать темы, связанные с изучением основ интеллектуальной собственности, авторских прав, патентов и коммерческой тайны. Будущим инженерам необходимо изучать новые модели, методы и технологии по мере их появления, а также осознавать необходимость постоянного профессионального роста [11].

Важно отметить, что компетентностный подход, ориентированный на формирование компетентного специалиста, предъявляет свои требования и к другим компонентам образовательного процесса – содержанию, педагогическим технологиям, средствам контроля и оценки. Согласно компетентностному подходу, преподавателю следует реализовывать такие технологии обучения, которые способствуют формированию общекультурных и общепрофессиональных компетенций. К подобным технологиям можно отнести метод индивидуальных или групповых проектов, обучение в команде, метод «портфолио», метод конкретных ситуаций (case-study), игровые и проблемно-поисковые технологии, технологии дистанционного обучения, рейтинговую систему оценивания и др.

Так, метод проектов [12, 13] позволяет обучающимся проявить навыки самостоятельной работы с различными источниками информации, умение работать в команде, умение решать проблемы, способность анализировать информацию и делать выводы. Опыт, получаемый студентами в групповом проекте, может быть усилен путем использования групп студентов различных специальностей. Например, студенты-геологи могут сотрудничать со студентами-информатиками в проекте, посвященном моделированию месторождений углеводородов. Такой проект потребует знаний из обеих дисциплин, и стратегии эффективного междисциплинарного общения получат особое значение. Подобные проекты могут дать особенно ценный опыт для студентов – как в области информатики, так и за ее пределами.

В качестве примера рассмотрим коллективный проект студентов Горного университета на тему «Мост глазами будущего инженера». Выбор темы проекта обусловлен тем, что будущие специалисты, учащая на втором курсе, имеют слабое представление об инженерной деятельности. Предметы, которые они изучают, воспринимаются ими как отдельные, не имеющие связи друг с другом. Поэтому

особый интерес вызвала идея организации коллективной работы студентов, когда каждый ее участник выполнял бы свой фрагмент независимо от другого, но совместная презентация результатов работы отразила бы ее смысловое единство и результативность.

Для реализации проекта «Мост глазами будущего инженера» было отобрано шесть студентов из одной учебной группы Горного университета. Перед студентами была поставлена следующая цель: на примере самой простой конструкции моста (однопролетный неразводной мост) осмыслить сущность расчета и проиллюстрировать различные варианты моста данной конструкции. Рассмотрение разнообразных конструкций необходимо было подкрепить примерами петербургских мостов.

Мосты Петербурга были разделены на типы в зависимости от материала, из которого сооружен мост, а также в зависимости от реализованной конструкции. Каждый студент собирал информацию по одному из типов мостов. После сбора и уточнения информации проводилось совместное обсуждение в команде с целью выбора оптимального варианта представления результатов работы.

В ходе совместного самоанализа проекта была подготовлена компьютерная презентация для коллективного доклада на кафедральном этапе студенческой конференции. С учетом регламента выступления участников конференции (10-12 минут), потребовалось грамотное ролевое распределение в команде: каждый студент должен был лаконично изложить свою часть исследования так, чтобы в рамках одного доклада отразить общий результат работы над единым проектом. Таким образом, студенты, выполняя коллективный проект «Мост глазами будущего инженера», получили большой опыт совместной работы в команде и навыки устного выступления [14].

Распространенным требованием среди потенциальных работодателей является способность специалистов эффективно общаться с коллегами по работе

и клиентами. Так как подобные навыки важны для карьеры в любой области, студенты должны оттачивать свои навыки устной и письменной речи. В частности, студенты должны уметь выражать свои идеи в письменном виде; делать эффективные устные презентации – как в формальной, так и в неформальной обстановке; понимать и конструктивно обсуждать выступления других [11].

Очевидно, что в контексте вышесказанного, требуется пересмотр традиционных принципов построения лекционного занятия: преподавателю необходимо активно применять различные виды интерактивных лекций (проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция-пресс-конференция, бинарная лекция, лекция-дискуссия, лекция-конференция и др.).

В частности, лекция-конференция проводится как научно-практическое занятие с заранее поставленной проблемой и системой докладов по заранее поставленной проблеме в рамках учебной программы. Тематика лекции-конференции, количество докладчиков, последовательность выступлений и их временные границы обсуждаются заранее. Каждое выступление представляет собой логически законченный текст, заранее подготовленный в рамках предложенной преподавателем программы. Совокупность представленных текстов позволяет всесторонне осветить проблему. В конце лекции преподаватель подводит итоги самостоятельной работы и выступлений студентов, дополняя или уточняя предложенную информацию, и формулирует основные выводы [15].

Приведем конкретный пример проведения лекции-конференции при изучении дисциплины «Информатика» в Горном университете. Тема лекции «Стив Джобс и Билл Гейтс. Друзья, соперники или враги?» была предложена в рамках изучения раздела «Программное обеспечение персонального компьютера». В процессе предварительного обсуждения было

принято совместное решение: первая группа студентов готовит информацию о корпорации Microsoft и Билле Гейтсе, вторая – о корпорации Apple и Стиве Джобсе, третья – анализирует взаимоотношения двух крупнейших компьютерных компаний и двух выдающихся личностей. Некоторые студенты были назначены в группу экспертов, другие – готовились задавать дополнительные вопросы во время обсуждения докладов [16].

Лекция прошла очень увлекательно и эмоционально, с обсуждением фильмов «Стив Джобс. Империя соблазна» и «Пираты силиконовой долины». В конце лекции были подведены ее итоги, отмечены лучшие доклады. Все студенты приняли активное участие в ходе лекции-конференции и высоко оценили подобную форму проведения лекционного занятия (согласно анкетному опросу, 92% студентов считают, что лекция-конференция должна стать неотъемлемой частью лекционных занятий).

Таким образом, для подготовки специалистов, готовых действовать в соответствии с принципами профессиональной инженерной этики, необходимо применять современные методы обучения, совершенствовать образовательные программы по техническим направлениям и специальностям. Также требуется соответствующая подготовка и повышение квалификации преподавателей технических вузов; в учебный процесс необходимо внедрять результаты новейших научных исследований и разработок, приглашать специалистов промышленных предприятий для чтения лекций и проведения учебных занятий [17]. Для достижения нового уровня и качества инженерного образования необходимо, чтобы формирование профессиональной этики специалиста занимало важное место в подготовке будущих инженеров [18].

Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017

## ЛИТЕРАТУРА

1. Рогожа, М.М. Этическая составляющая профессиональной деятельности // Ведомости прикладной этики / под ред. В.И. Бакштановского, В.В. Новоселова. – Тюмень: НИИ ПЭ. – 2013. – Вып. 43. – С. 80–93.
2. Рязанцев, В.Д. Большая политехническая энциклопедия / В.Д. Рязанцев. – М.: Мир и Образование, 2011. – 704 с.
3. NSPE Code of ethics for engineers [Electronic resource] // National Society of Professional Engineers: website. – Alexandria (US): NSPE, cop. 2018. – URL: <http://www.nspe.org/resources/ethics/code-ethics>, free. – Tit. from the screen (usage date: 11.10.2017).
4. ASCE Code of ethics [Electronic resource] // American Society of Civil Engineers: website. – Reston: ASCE, cop. 1996–2017. – URL: <http://www.asce.org/code-of-ethics/>, free. – Tit. from the screen (usage date: 11.10.2017).
5. Martin, M.W. Ethics in engineering / M.W. Martin. – 4rd ed. – Boston: McGraw-Hill, 2005. – 339 p.
6. Кодекс профессиональной этики инженера АТЭС [Электронный ресурс] // АРЕС Engineers: Center for Certification: сайт / Рос. центр сертификации и регистрации профессиональных инженеров АТЭС. – Томск: НИ ТПУ, cop. 2011. – URL: <http://portal.tpu.ru/ares/certification/requirement/code>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.10.2017).
7. Кодекс этики ученых и инженеров [Электронный ресурс] // РосСНИО. Российский Союз научных и инженерных обществ: сайт. – М.: РосС-НИО, [2007–2018]. – URL: <http://www.rusea.info/ethics>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.10.2017).
8. Панина, Г.В. Инженерная этика: воспитание моральных компетенций // Ведомости прикладной этики / под ред. В.И. Бакштановского, В.В. Новоселова. – Тюмень: НИИ ПЭ. – 2013. – Вып. 43. – С. 228–240.
9. Галанина, Е.В. Совершенствование методики формирования социо-культурной компетенции инженера средствами игрового моделирования [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 5. – [9 с.]. – URL: <https://www.science-education.ru/pdf/2013/5/555.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.11.2017).
10. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по специальности 21.05.04 Горное дело (уровень специалитета) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 17.10.2016 № 1298. – М.: [Б. и.], 2016. – 41 с. – URL: <http://минобрнауки.рф/документы/9618>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.10.2017).
11. Рекомендации по преподаванию программной инженерии и информатики в университетах / пер. с англ. Н. Бойко [и др.]. – М.: Интернет-ун-т информ. технологий, 2007. – 472 с.
12. Полат, Е.С. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования / Е.С. Полат, М.Ю. Бухаркина. – М.: Академия. – 2010. – 368 с.
13. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: Народ. образование, 1998. – 256 с.
14. Быкова, О.Г. Применение инновационных технологий обучения в преподавании информатики / О.Г. Быкова, Е.Н. Овчинникова // Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных и гуманитарных дисциплин: тр. междунар. науч.-метод. конф., С.-Петербург, 27–29 мая 2014 г. – СПб.: Изд-во Горн. ун-та, 2014. – С. 414–419.
15. Овчинникова, Е.Н. Лекция-конференция как форма интерактивного обучения в системе высшего профессионального образования // Современное образование: содержание, технологии, качество: материалы XXII Междунар. науч.-метод. конф., С.-Петербург, 20 апр. 2016 г.: в 2 т. – СПб.: ЛЭТИ, 2016. – Т. 2. – С. 263–265.
16. Овчинникова, Е.Н. Лекция-конференция в системе высшего профессионального образования // Наука сегодня: история и современность: материалы междунар. науч.-практ. конф., Вологда, 26 окт. 2016 г.: в 2 ч. – Вологда: Маркер, 2016. – Ч. 2. – С. 88–89.
17. Блинов, А.М. Повышение квалификации работников промышленных предприятий в Национальном минерально-сырьевом университете «Горный» / А.М. Блинов, Ю.Л. Жуковский // XV Вишняковские чтения. Вузовская наука в развитии промышленной и социальной сферы региона: материалы междунар. науч. конф., Бокситогорск, 30 марта 2012 г. – СПб.: Ленингр. гос. ун-т им. А. С. Пушкина, 2012. – С. 102–104.
18. Романова, Г.В. О важности формирования профессиональной этики будущего инженера // Вестник Казанского технологического университета. – 2014. – Т. 17, № 10. – С. 298–301





Т.А. Фугелова

УДК 37.013 (075.8)

## Актуализация творческой составляющей профессиональной мобильности у студентов в образовательном процессе вуза

Т.А. Фугелова<sup>1</sup><sup>1</sup>Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Поступила в редакцию 24.04.2018

### Аннотация

**Формирование творческого отношения будущих инженеров к окружающему миру как основы для «вхождения» в культуру, включение в инновационную деятельность является условием становления и развития их профессиональной мобильности. Профессиональная мобильность проявляется в творческой активности, способности продуктивно удовлетворять возрастающие требования профессии и культуры.**

**Ключевые слова:** профессиональная культура, профессионализм, профессиональная мобильность, инженерное образование, творческая деятельность.

**Key words:** professional culture, professionalism, professional mobility, engineering education, creative activity.

Современное образование нацелено на подготовку инженера, способного осуществлять преобразовательную деятельность. Формирование творческого и ответственного отношения студентов – будущих инженеров к окружающему миру является условием и предпосылкой становления и развития их профессиональной мобильности. Под профессиональной мобильностью мы понимаем интегративное личностное новообразование, которое основывается на сопряжении его смыслообразующих звеньев – социальных и личностных ценностей, проективного мышления и профессионального творчества, что находит свое проявление не только в готовности, но и в способности к изменениям и новациям в профессиональной деятельности.

Чем ярче выражен показатель готовности, тем более значимым для человека является выбор данного вида деятельности. Смысл деятельности сосредоточивается в миссии. Миссия выпускника вуза

является созидательной, несмотря на то, что изначально инженерами называли тех, кто управлял военными машинами, предназначенными для разрушения. Их миссия заключается в обеспечении жизнедеятельности людей, повышении их качества жизни с использованием природных ресурсов и применением естественнонаучных знаний и практического опыта.

Условием достижения профессионализма личности является не только высокое развитие профессионально значимых качеств, но и специальных способностей. На основании этого утверждения структура профессиональной мобильности повторяет структуру профессиональной культуры, неотъемлемой частью которой является творчество.

Инженерная деятельность дает возможность разрешить основное противоречие между природой и обществом, превращает природное в социальное, естественное – в искусственное. И всего это

го невозможно достичь без творчества. Творчество – важнейшая характеристика инженерной деятельности [1, с. 6-8].

Изучив разные точки зрения ведущих ученых (В.И. Андреев [2], В.И. Загвязинский [3], Н.В. Кузьмина [4], М.Н. Скаткин [5] и др.), мы можем сделать вывод о том, что творчество представляет собой вид и определенное качество деятельности, а также форму самореализации, показатель культурного потенциала личности. Творчество подчеркивает интегративный характер профессиональной мобильности.

Большинство авторов, занимающихся проблемой творчества (Г.С. Альтшуллер [6], Г.С. Батишев [7], М.Н. Берулава [8] и др.), в качестве основного показателя творчества выделяют новизну результатов.

Инженерная деятельность является частью технической деятельности, направленной на реализацию в производственном процессе инженерных решений, возникающих в инженерной деятельности, ведущими видами которой являются проектирование и конструирование [1, с. 6].

В характеристике этапов инженерного творчества интерес для нас представляют идеи, предложенные А.И. Чучалиным [1, с. 8-10]. Любая инженерная проблема возникает на основе критического осмысления существующего положения вещей, результатом которого является формулировка конкретной инженерной задачи. Затем начинается вынашивание другой технической идеи, которая еще не является изобретением, но уже выходит за рамки изданного. На данном этапе используется набор определенных методов поиска новых инженерных решений. Рациональными оказываются методы, которые составляют логическую основу инновационного процесса, проявления интуиции.

Следующий этап связан с проектированием, созданием виртуальной реальности, идеальной модели объекта. На данном этапе проявляется активная

созидательная деятельность инженера, связанная с обдумыванием и созданием образа будущего технического объекта, делаются изобретения. Путем изобретательской деятельности на базе научных знаний разрабатываются проекты технических объектов и систем.

Этап конструирования связан с переходом от мысленного образа объекта к его реальной проработке, созданием экспериментальных образцов.

На заключительном этапе происходит воплощение изобретения в новом техническом объекте и запуск в массовое производство. Данный этап связан с возникновением новых идей, постановкой новых задач.

Таким образом, все этапы решения инженерной задачи связаны с творчеством, которое проявляется, прежде всего, в том, что цель своей деятельности инженер формирует на основе осознания *потребностей общества в новой технике и технологиях*.

Инженерная деятельность является целеполагающей, связанной со сложным диалектическим процессом осмысления настоящего и осознания потребностей будущего. Специфика деятельности инженера заключается в том, что она является практической, связанной с применением знаний, с решением технических задач практики, для реализации которых требуются научные знания. Не случайно С.Л. Рубинштейном [9] были отмечены особенности изобретательского творчества, которое, прежде всего, направлено на создание реального предмета (механизма, приема), позволяющего разрешить конкретную проблему. Перед изобретателем стоит задача введения чего-то нового в уже существующее, а для этого необходимо учесть все имеющиеся условия.

В плане нашего исследования имеет реальное значение факт, что результатом творчества инженера является не только изменение окружающей материальной среды, но и преобразование самой личности, проявляющееся как в образе жизни, в поведении и деятельности [10]. В этом

закljučаются результаты профессионального творчества.

Человек, проявляя инициативу, творческую активность ради удовлетворения собственных потребностей, любознательности, развивает творческое воображение, поисковую активность. Только в сознательном профессиональном творчестве, как преобразующей деятельности, у человека появляется возможность изменить себя, создать себя как целостную личность, при этом находясь в постоянном движении.

Профессиональное творчество, являясь сознательным преодолением «себя», конструированием новых способов деятельности, дает возможность нам констатировать определенное тождество творческой и учебной деятельности. Опираясь на работы ряда исследователей учебной деятельности (В.В. Давыдов [11], А.К. Маркова [12] и др.), в большинстве случаев обучаемый не является учащимся, а остается лишь учащимся. В процессе творческой деятельности идет процесс саморазвития личности, формирование лидерских качеств благодаря собственным усилиям.

Высшим проявлением индивидуальности будущего инженера, его опыта, дарования, способностей, интуиции и воображения является творческая деятельность, что в свою очередь является проявлением профессионализма и мастерства.

Профессиональное мастерство и профессионализм создают условия для творчества, а именно способность видеть, предлагать и оригинально решать профессиональные проблемы, моментально ориентироваться в возникающих ситуациях, предвидеть результаты профессиональной деятельности.

Творчество в структуре феномена профессиональной мобильности будущего инженера является проявлением высокого уровня *профессиональной самореализации с выходом в творческую профессиональную позицию*. Развитие профессиональной креативности зависит от акмеологических особенностей, а

именно: самоосуществления, саморазвития, самореализации, самоактуализации, самораскрытия и самоутверждения, способности к самопониманию.

Другой признак творчества – социальная значимость результатов для общества [13], которая определяется их ролью в развитии самых разных областей жизни человека. Результаты творчества могут иметь неоднозначные последствия. Профессиональная деятельность может способствовать или препятствовать развитию общества. Например, если результаты представляют собой консервативный характер, то профессиональная деятельность ведет к отчуждению человека от самого себя и от общества, а если – гуманистический характер, то тем самым содействует развитию личности инженера как социально активной личности.

Выделим качества, характеризующие любую творческую личность. Творчество невозможно без гибкости мышления, широкого уровня подготовки, свободы от авторитетов, отсутствия боязни критики, труда, оправданной смелости. Творчеству мешает недостаточно развитый общий и профессиональный интеллект, слабость пространственных представлений и воображения, низкая способность к обучаемости и деловому общению, иными словами слабая социальная активность личности.

Творческая деятельность немыслима без упорства, уверенности в себе, жажды знаний, стремления к изобретениям и экспериментам, готовности к риску. Основой творчества является форсайтинг (долгосрочное прогнозирование, предвидение, предвосхищение будущего). Причем в литературе мы можем найти немало проектов ученых и инженеров-изобретателей, выходящих за пределы существующих стереотипов: аккумуляция солнечной энергии «солнечными фильтрами» в космосе, добыча руды со дна океана, получение бумаги синтетическим путем и т.д. Немало идей в области градостроительства, транспорта, медицины. Проекты опираются на строгий учет возмож-

ностей развития техники и технологии, на воображение, фантазию инженеров, руководствующихся гуманной идеей.

Показателями наличия творческого потенциала являются: готовность в условиях прогресса науки, изменений в практике к пересмотру приобретенного опыта, умение преобразовывать, совершенствовать и разрешать жизненные и профессиональные ситуации, умение предвидеть проблемы на личностном, профессиональном, общественном уровне.

В обобщенном плане характеристику будущего инженера с точки зрения его профессиональной мобильности мы будем давать не только через систему его личностных ценностей, но и готовности к изменению, способности к профессиональному творчеству как ее смыслообразующих элементов и отражающих проективное мышление специалиста, которое проявляется в умениях проектировать собственную систему профессиональной деятельности.

На основании вышеизложенного творчество для профессиональной мобильности будущего инженера – высшая форма мыслительной деятельности, направленная на разрешение проблемных социально-производственных ситуаций, возникающих в ходе профессиональной деятельности, профессионального становления человека.

Мы считаем, что творчество по своей природе содержательно, тогда как поисковая деятельность дает возможность личности совершать «усилие саморазвития». Но творчество переходит в качество «мобильности» не спонтанно.

Давая описание понятию «мобильность», мы отмечали, что основным отличительным признаком мобильности является «готовность к изменениям», «владение обобщенными профессиональными приемами и умениями», «готовность к моментальному отбору и внедрению оптимальных способов исполнения различных заданий», иными словами, «активность, подвижность, изменчивость в профессии».

С целью решения этой задачи нами была организована работа, направленная на развитие у будущего инженера творческого потенциала и лабильности, отражающих преимущественно сущность практического компонента профессиональной мобильности.

Исследования показали, что большинство студентов тяготеют к четко структурированной информации. Неоднозначность ситуации, а также многовариантность решения возникшей проблемы ставит их в тупик. Творческое, открытое мышление развивается только при условии постановки изобретательских задач, которые не могут быть решены на основе применения традиционных знаний, умений и навыков.

Подготовка инженера направлена на формирование системного мышления, предполагающего актуализацию знаний по нескольким учебным предметам, казало бы, не связанными между собой, на основе включения студентов в проектную деятельность. И как пример – утверждение Альберта Эйнштейна о том, что именно герои произведений Ф.М. Достоевского, анализ их переживаний явились отправной точкой для его открытий в физике.

Образовательный процесс вуза связан с разрешением реальных задач учебно-производственного плана и выполнением конкретных проектов. Примером включения будущих специалистов в проектную деятельность является работа преподавательского состава в МГТУ имени Н.Э. Баумана. Все студенты, начиная с третьего курса, включаются в практическую деятельность на предприятии, где работают над своей курсовой работой. А образовательный процесс в вузе строится с применением *стенфордской методики дизайн-мышления* – технологии решения задач с недостающей начальной информацией. Данная методика, активно используемая крупными компаниями для поиска инновационных, нетривиальных решений. Весь процесс поиска решения задачи разделен на короткие этапы,

которые группа студентов должна выполнить точно в срок. Выполнение задачи идет в условиях «мозгового штурма». Эффективность данных методов поиска решений значительно выше, чем фронтальная групповая работа. Студенты, с развитым системным, междисциплинарным мышлением становятся в дальнейшем инициаторами всех инновационных процессов не только на производстве, но и в жизни.

Идея многомерности обучения не является новой. Метод многомерности значительно расширяет профессиональный кругозор будущих инженеров и предопределяет их профессиональную мобильность в профессиональной деятельности. В ситуации глобальных изменений в обществе профессиональная мобильность предполагает овладение определенным уровнем обобщенных профессиональных знаний, которые основаны на междисциплинарных исследованиях и являются базовым компонентом квалификационной характеристики специалиста.

С целью формирования новых установок в преодолении трудностей, поиска нестандартных решений ситуаций нами была апробирована в учебном процессе *инновационная игра*. Она дает тройной результат: новое содержание, и «нового» человека, освобожденного от боязни перемен, стереотипов, которые мешают творческому мышлению.

В процессе проведения инновационных игр нами были использованы особые техники, такие как *распредмечивание* (столкновение собственных позиций игроков и обсуждение проблем с «иных» позиций), *проблематизация* (поиск глубинных причин, лежащих в основе затруднений), *самоопределение* и *рефлексия*. Инновационная игра дала возможность разносторонне проработать возможные варианты решений ситуации на основе проектирования с использованием методов: «мозговая атака».

С целью актуализации творческого потенциала на занятиях мы использовали разработанные А.В. Хуторским [14]

когнитивные методы, применение которых приводит к креативному результату. Так, *метод смыслового видения* позволил студентам увидеть первопричину объекта с помощью вопросов: Почему появился данный объект? Каково его устройство? Почему он такой, а не иной? Вопросы данного характера способствуют развитию у студентов таких качеств, как озарение, интуиция.

*Метод эвристического наблюдения* учит студентов добывать и конструировать знания с помощью наблюдений за объектами. Например, что может произойти с данным объектом через ...период времени? Как он может быть использован?

*Метод конструирования понятий* – достраивание имеющихся понятий до некоторых культурных форм. Студентам предлагается привести как можно больше терминов, используемых на практике и дать им точное, емкое определение.

*Метод гипотез* предполагает формулирование ответов на предложенный педагогом вопрос или проблему.

*Метод путешествия в будущее* («что будет, если...», «представьте, что...») является эффективным в плане развития навыков предвидения, прогнозирования, гипотетичности.

*Метод придумывания* используется для создания неизвестного для науки, человечества продукта в процессе размышления.

*Метод «Если бы...»* предлагает описать студентом то, что произойдет, если все объемные геометрические фигуры превратятся в плоские и т.д. Такая работа способствует развитию воображения, пониманию устройства реального мира.

*Метод образной картины* – изображение студентами с помощью опорных сигналов картины мира и установление связи между ними. Все это дает возможность отразить свои знания, внести необходимые коррективы в процесс обучения [14, с. 338].

С помощью метода «мозговой штурм» (А.Ф. Осборн) студентам предполагается

высказать свои идеи по вопросу, требующему неординарного решения, например: Как вычислить длину намотанной на катушку проволоки? При этом соблюдается правило, что на этапе рождения идей любая критика запрещена. Затем полученные идеи объединяются по общим подходам. Далее рассматриваются всевозможные препятствия к реализации отобранных идей. Окончательно отбираются идеи, которые не были аргументировано отвергнуты.

Использование креативных методов обучения помогает студентам для созда-

ния личного образовательного продукта. Оценка работ по психологии и педагогике, практическая деятельность дает нам возможность сделать заключение о том, что профессиональная мобильность является особой формой творческого саморазвития, совершенствования профессионального мастерства будущего инженера, который используя знания, умения, навыки, опыт творчества в единстве обогащает свою профессиональную деятельность новациями, отвечающими актуальным вопросам личности и общества.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Чучалин, А.И. Качество инженерного образования: моногр. / А. И. Чучалин. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2011. – 124 с.
2. Андреев, В.И. Базовые законы и идеология гарантированного качества высшего образования // Образование и саморазвитие. 2014. – № 3 (41). – С. 11–16.
3. Загвязинский, В.И. О ценностно-ориентационных основаниях образовательной системы страны // Образование и наука. – 2016. – № 6 (135). – С. 11–22.
4. Кузьмина, Н.В. Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н.В. Кузьмина. – М.: Высш. шк., 1990. – 119 с.
5. Скаткин, М.Н. Дидактика средней школы / М.Н. Скаткин. – М.: Просвещение, 1982. – 324 с.
6. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альт-шуллер. – М.: Сов. радио, 1979. – 175 с.
7. Батишев, Г.С. Познание творчества // Природа. – 1986. – № 6. – С. 162.
8. Берулава, М.Н. Проблемы и перспективы развития современной высшей школы // Гуманизация образования. – 2015. – № 2. – С. 8–11.
9. Рубинштейн, С.Л. Саморазвитие личности и жизненный путь // Основы общей психологии. – СПб.: Питерком, 1999. – С. 215–218.
10. Каган, М. С. Философия культуры / М.С. Каган. – СПб.: Петрополис, 1997. – 415 с.
11. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения / В.В. Давыдов. – М.: Директмедиа Паблишинг, 2008. – 613 с.
12. Маркова, А.К. Психология профессионализма / А.К. Маркова. – М.: Знание, 1996. – 308 с.
13. Кармин, А.С. Культурология / А.С. Кармин. – СПб.: Лань, 2011. – 927 с.
14. Хуторской, А.В. 22 типа эвристических заданий [Электронный ресурс] // Интернет-журнал «Эйдос». – 2015. – № 2. – URL: <http://eidos.ru/journal/2015/200>. – В надзаг: Центр дистанционного образования «Эйдос», e-mail: [journal@eidos.ru](mailto:journal@eidos.ru) (дата обращения 20.01.2018 г.)

## Роль иноязычной коммуникативной компетенции в процессе подготовки конкурентноспособного специалиста

В.А. Мендельсон<sup>1</sup>, М.Р. Зиганшина<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казанский национальный исследовательский технологический университет, Казань, Россия

Поступила в редакцию 14.03.2018 / После доработки 28.03.2018



В.А. Мендельсон



М.Р. Зиганшина

### Аннотация

В статье рассматриваются способы разработки специальных программ для обучения иностранным языкам, в первую очередь английскому. В дополнение к компетенциям, связанным с развитием профессиональных знаний и навыков, несомненно, знание иностранного языка имеет первостепенное значение для будущих выпускников. Современные методы и формы обучения не всегда позволяют достигать уровня, требуемого для быстрой связи с иностранными экспертами в этой области и предоставлять услуги иностранным гостям. Внедрение новых программ, форм и методов обучения позволят достичь развития разговорных навыков иностранного языка в ограниченный временной период времени и увеличат конкурентоспособность будущих специалистов, наших выпускников, на рынке труда

**Ключевые слова:** иностранный язык, профессиональная деятельность, коммуникативный опыт.

**Key words:** foreign language learning, professional activity, communicative experience.

### Введение

Движение за гарантирование качества профессиональной подготовки, обеспечивающей конкурентоспособность выпускника на международном рынке труда, приобретает все больше сторонников во всем мире. Современные социально-экономические условия требуют от учебных заведений разработки четкого механизма учета социального заказа, уровень реализации которого определяет качество подготовки специалиста.

В современных условиях выпускник учебного заведения должен быть не только высококвалифицированным профессионалом в определенной области, но также и широко эрудированной личностью, имеющей основательную гуманитарную подготовку и способной адекватно выразить себя – социально, профессионально,

интеллектуально и эмоционально в том числе и средствами иностранного языка.

Как справедливо отмечает в своей диссертации «Становление и развитие иноязычного лингвистического образования в вузах России» Л.А. Дейкова, «в современном мире иноязычное лингвистическое образование становится не только показателем интеллектуального развития, овладения общечеловеческой и профессиональной культурой, но и гарантией социального благополучия, условием конкурентоспособности специалиста на рынке труда. С открытием границ между государствами усиливается мобильность людей, их мотивация к изучению иностранных языков, стремление к установлению и развитию контактов с зарубежными странами. В этой связи одной из проявляющихся сейчас тенденций

мировой образовательной парадигмы выступает выдвижение коммуникативных образовательных дисциплин, в том числе и иностранных языков, в ряд приоритетных. Обладая большим образовательным потенциалом, иноязычное лингвистическое образование, помимо решения задач развития личности является ресурсом формирования и развития коммуникативных умений и навыков» [4, с. 3].

Отечественное лингвистическое образование переживало несколько этапов своего развития от Петровской эпохи, позволившей вступить в первые открытые контакты с представителями европейских культур, последовавшего за ней периода XVII-XVIII веков, когда знание нескольких иностранных языков считалось нормой для благородного воспитанного человека, до периода советской власти, когда языки изучались для восприятия письменной информации, а не с целью общения с другими людьми. Результатом явилось создание так называемых «грамматического метода» и метода «доски и мела», в рамках которых язык стал и предметом, и содержанием занятий.

Последствия применения некоммуникативных методик обучения советского периода, к сожалению, осложняют проблему иноязычного образования и в наше время.

Если ранее степень овладения иностранным языком оценивалась прежде всего через проверку таких формальных умений, как знание грамматических правил и выполнение заданий у упражнений по ним, то теперь язык хотят не знать, а использовать как средство реального общения с носителями других культур.

В связи с вышеизложенным, при разработке программы языковой подготовки необходимо кардинально изменить подход к преподаванию иностранного языка с учетом большего внимания и уклона на лингвистику и межкультурную коммуникацию. Современная цель иноязычного образования, на наш взгляд, может быть сформулирована как формирование у учащихся способности к иноязычному

общению, позволяющей вступать в равноправный диалог с представителями других культур и традиций, участвовать в различных сферах и ситуациях межкультурной коммуникации.

### Обзор литературы и нормативно-правовой базы

Образование XIX века более понимается как «результат», нежели как «процесс». Первоочередные требования к знаниям выпускников дополнились требованиями к их практическим умениям и навыкам. Этого несомненно, требовал Болонский процесс, когда в первую очередь европейские страны поставили перед собой задачу достичь такой степени прозрачности образовательных систем, чтобы для каждого работодателя было понятно, какими умениями и навыками обладает человек, получивший образование в любой стране. Россия к этому процессу подключилась в 2006 году. И тогда сформировалось то понятие компетенции, которым пользуется система образования сегодня. Компетентный подход, широко применяемый в нашей стране сегодня, включает три основных компонента: знания, методология применения этих знаний и владение этой методологией и, наконец, практический навык. При всей равнозначности компонентов, последний, несомненно, имеет большее значение для будущей профессиональной деятельности специалиста.

Набор компетенций, владения иностранным языком: изучение, преподавание, оценка (Common European Framework of Reference, CEFR) – была выработана Советом Европы как основная часть проекта «Изучение языков для европейского гражданства» («Language Learning for European Citizenship») между 1989 и 1996 годами. Основной целью системы CEFR стало создание методики оценки и обучения, применимой для всех европейских языков.

Компетенции Совета Европы

Общие компетенции:

1. Декларативные знания.
2. Умения и навыки.

3. Экзистенциальная компетентность.  
Коммуникативная компетенция:

1. Лингвистический, грамматический (формальный) компонент.

2. Социолингвистический компонент.

3. Прагматический компонент (социокультурная компетенция).

Формирование последнего вида компетенции, на наш взгляд, является наиболее актуальным для будущих работников сферы услуг и туристического бизнеса в виду их предстоящих постоянных контактов не только с представителями других этносов и национальностей, но и с клиентами разного возраста, социального статуса, религиозных и светских традиций, обычаев и т.д. Именно от них и их навыков не только межнационального и иноязычного, но, прежде всего, межкультурного общения будет зависеть формирование позитивного образа нашей страны, республики, города.

#### Методология

Согласно образовательным стандартам, в основной школе необходимо достижение общеевропейского допорогового уровня (A2), в старшей школе на базовом уровне – общеевропейского порогового уровня (B1), на профильном уровне – приближение к продвинутому уровню (B2).

К сожалению, далеко не всегда абитуриенты вузов, особенно учебных заведений неязыкового профиля могут продемонстрировать знания, а тем более умения и навыки, соответствующие уровням B1 или даже A2. Программа профессионального обучения, включающая на нашем факультете такие дисциплины как «Межкультурная профессиональная коммуникация на иностранном языке» и «Иностранный язык в профессиональной деятельности» подразумевает владение языком на более высоком уровне, позволяющем прослушивать лекции на иностранном языке, вести свободные обсуждения и дискуссии на семинарских и практических занятиях, участвовать в таких творческих заданиях как ролевые и деловые игры и т.д. Кроме того, стандарты ФГОС третьего поколения и по-

ления 3+ выделяют такую общекультурную компетенцию как ОК 3 «способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия». Таким образом, преподаватели иностранного языка неязыкового Вуза оказываются в достаточно затруднительном положении, когда от них требуется достижение высоких результатов в крайне ограниченный период времени при наличии достаточно небольшого количества аудиторных часов.

Выход из положения мы видим в создании обучающей среды, влияющей на социализацию учащихся при языковом обучении.

Реализация создания языковой среды в условиях обучения в высшем учебном заведении возможна по трем направлениям:

1. Создание системы непрерывного языкового образования.

2. Использование междисциплинарных проектов.

3. Внедрение новых, в том числе информационных и мультимедийных, технологий.

1. Создание непрерывной системы образования предполагает целостную цепочку – ученик старших классов средней школы – студент – преподаватель – специалист, при этом на каждом этапе обучаемый овладевает необходимыми компетенциями на основе нового поколения ФГОС.

Непрерывное образование является отражением объективной потребности общества, достигшего определенного уровня экономического и социального развития. Принцип непрерывности рассматривается как согласование и преемственность знаний на всех этапах образовательного процесса. В то же время непрерывное образование представляет собой учение о пожизненном совершенствовании человека, развитии его способностей и склонностей во все периоды его жизни.

2. Интеграция должна рассматриваться не только с точки зрения взаимосвязей знаний по учебным дисциплинам, но и как интегрирование технологий, методов и форм обучения. Педагогическая деятельность – это сплав нормы и творчества, науки и искусства. Поэтому важно интегрировать, правильно сочетать то разнообразие приемов учебной деятельности, которое уже существует. От этого будет зависеть успех, а значит и результат обучения.

Бинарные уроки – одна из форм реализации междисциплинарных связей, которые позволяют интегрировать знания из разных областей для решения одной проблемы, дают возможность применить полученные знания на практике. Подготовка и проведение бинарного занятия представляет собой междисциплинарный краткосрочный проект, в котором как соавторы и единомышленники выступают не только преподаватели, но и сами студенты имеют возможность стать участниками творческого процесса.

3. В настоящий момент реформирования всех сфер образования, а особенно профессионального, актуальной становится проблема внедрения информационно-коммуникационных технологий в процесс образования, а в области изучения иностранного языка – внедрение новых подходов, которые подразумевают использование языка в реальном контексте будущей профессиональной деятельности.

Технология непрерывного иноязычного образования реализуется следующим образом: в начале 1-го курса студенты делятся на 2 или 3 потока (элементарный, средний или продвинутый), в зависимости от уровня владения иностранным языком после окончания средней школы. Исходный уровень определяется на основе вступительного (входного) тестирования абитуриентов по общеевропейской шестиступенчатой шкале Совета Европы.

По окончании базового курса иностранного языка студенты проходят внутривузовское тестирование, дающее пра-

во продолжения иноязычного образования на старших курсах бакалавриата.

По окончании бакалавриата студенты проходят внутривузовское тестирование с выдачей сертификата, дающего право поступления в магистратуру.

Уровневый подход предполагает модульное обучение:

Модуль 1. Коррективный: 1 курс.

Модуль 2. Базовый иностранный язык (1 и 2 модули): 1-2 курсы.

Модуль 3. Иностранный язык для специальных целей (3 и 4 модули): 3-4 курсы.

Модуль 4. Иностранный язык для научных целей (5-6 модули): 5-6 курсы.

Иноязычное обучение с учетом диверсификации предполагает наличие инвариантных (обязательных в соответствии с ФГОС) и вариативных (факультативных) модулей. Поэтому программа предполагает наличие 5 и 6 модулей, которые являются факультативными.

Известно, что качество знаний определяется тем, что умеет с ними делать обучаемый. В системе компетенций, выделяются ключевые компетентности нескольких уровней, которые необходимо учитывать при подготовке высококвалифицированного специалиста независимо от профессиональной направленности. Это – коммуникация, операция с числами, информационные технологии, работа с людьми, усовершенствование способностей к обучению и повышению результативности, разрешение проблем, развитие личностных компетенций. Эта проблема тесно связана с разработкой и внедрением в учебный процесс новых педагогических технологий. Обновление образования требует использования нетрадиционных методов и форм организации обучения, в том числе интегративных.

В рамках дисциплины «Иностранный язык» большое внимание всегда уделялось задачам формирования коммуникативной компетенции.

#### Полученные результаты

Предлагаемая программа непрерывного иноязычного образования позволяет решать следующие задачи:

1. Подготовить студентов, практически владеющих иностранными языками в сфере своей профессиональной деятельности.

2. Активизировать академическую мобильность студентов, аспирантов и молодых ученых, в том числе в форме зарубежных стажировок и командировок, участия в международных конференциях с докладами и экспонатами, написания тезисов докладов, научных статей, рефе-

ратов и аннотаций на английском языке в зарубежные издания, участия в конкурсах стипендий и грантов.

3. Повысить привлекательность и конкурентоспособность образовательных программ ФТЛПМ КНИТУ для иностранных студентов, аспирантов и магистрантов на основе активизации международных связей и введения подготовки на английском языке по ряду пилотных направлений.

*Материалы статьи докладывались на международной сетевой научно-практической конференции «Новые стандарты и технологии инженерного образования: возможности вузов и потребности нефтегазохимической отрасли», СИНЕРГИЯ-2017*

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Buram, M., Teaching and Assessing Intercultural Communicative Competence; Clevedon: Multilingual, Matters Ltd., 1997, p. 21–22.
2. Deikova, L.A. Formation and development of linguistic education of university students in Russia: monograph; Flinta. Science: Moscow, 2010.
3. Heyneman S.P. Peabody Journal of Education Global Issues in Education:76 (3&4): 2001.
4. Kramsch C.J., Byram M., Fleming M. (eds.) The privilege of the intercultural speaker Language learning in perspective: approaches through drama and ethnography: New York: Cambridge University Press, 1998.
5. Mendelson, V.A.; Ziganshina, M.R. Intercultural Communication in Professional Education Editor Khisamieva, L.G.; KNRTU: Kazan, Russian Federation Publishing house, 2016.
6. Mendelson, V.A.; Ziganshina, M.R., Plastinina S.V. The Ways to Adapt Technical University Students to Their Professional Activities by Means of Foreign Language. Proceedings of the International conference "International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL), Kazan 25-27 September 2013. Kazan: KNTRU, 2013. – p. 152-155
7. Mendelson, V.A.; Ziganshina, M.R. Development of Tourism Sphere Future Professionals' Communicative Competencies: Papers and Commentaries of The XVIII International Academic Congress "History, Problems and Prospects of Development of Modern Civilization"; Tokyo, 25-27 January 2017. – pp. 411- 417

## Концепции формирования, внедрения и практического применения системы менеджмента качества в образовательной организации

Е.С. Мищенко<sup>1</sup>, С.В. Пономарев<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

Поступила в редакцию 26.02.2018 / После доработки 22.05.2018

#### Аннотация

Проведенные исследования показали, что в качестве основы построения системы менеджмента качества (СМК) учреждения высшего профессионального образования (УВПО) рекомендуется использовать модель, требования к которой сформулированы в международном стандарте ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001–2015). Сформулированы 35 основных концепций проектирования и практического применения СМК, изложенные в составе семи групп в порядке их соответствия принципам менеджмента качества, приведенным в ГОСТ Р ИСО 9000–2015. Имеющийся опыт позволяет утверждать, что только комплексная реализация приведенных в статье концепций (в масштабе всей образовательной организации) позволяет успешно внедрить и применять СМК в УВПО.

**Ключевые слова:** образование, качество, менеджмент, система, принципы, концепции.

**Key words:** education, quality, management, system, principles, concepts.

При формировании и внедрении системы менеджмента качества вуза, необходимо, прежде всего, определить модель, в соответствии с которой она будет строиться, под которой понимается совокупность принципов, концепций, методов, показателей и требований к различным аспектам и процессам деятельности организации, критериев, определяющих уровень совершенства этих процессов и способов их оценки, которые в совокупности определяют все процессы деятельности организации, направленные на достижение требуемых результатов по качеству.

По мнению авторов работ [1-5] система менеджмента качества в вузе может строиться в соответствии с требованиями и рекомендациями международных стандартов ИСО серии 9000, принци-

пами Всеобщего менеджмента качества (TQM) или базироваться на модели Европейского фонда менеджмента качества (EFQM), используемой при присуждении Европейской премии по качеству. Все эти три подхода имеют в качестве основы процессно-ориентированный подход, не противоречат друг другу, взаимно дополняют друг друга и отличаются только полнотой и глубиной охвата всех рабочих процессов организации и степенью перекрытия системы менеджмента качества с общей системой менеджмента вуза. В целях разработки концепции, модели и критериев эффективности внутривузовской системы менеджмента качества авторами данной статьи был проведен анализ отечественного и зарубежного опыта в этой области, включая Россию, страны Европы, США и Австралию. В частности,



Е.С. Мищенко



С.В. Пономарев

проведен тщательный анализ показателей аттестационной экспертизы и государственной аккредитации и сравнительное исследование около 10 различных моделей систем менеджмента качества в вузах, рассмотренные в [6, 7].

Проведенное исследование позволило сделать следующие предварительные выводы: а) все исследованные модели в определенной степени перекрываются по своим критериям и подкритериям и коррелированы между собой; б) модель EFQM, как и другие модели, построенные на ее основе и адаптированные для высшего образования, не содержит в явном виде ряд критериев и требований, без которых невозможно адекватно оценить наличие и степень развитости системы менеджмента качества; в) такие критерии и требования явно содержатся в стандарте ISO 9001:2015 (ГОСТ Р ИСО 9001–2015).

Большинство специалистов [1–8] полагают, что возможны два основных пути создания систем качества в вузах. Первый – это разработка уникальной модели системы управления качеством на примере конкретного учебного заведения, отчасти универсальной и применимой для других организаций. Второй – это использование универсальных принципов создания современных систем менеджмента качества, используемых в различных сферах человеческой деятельности. В частности, речь идет о прямом применении рекомендаций и требований международных стандартов ИСО серии 9000 версии 2015 года.

Сосредотачиваясь на втором пути, целесообразно провести определенное «выяснение отношений» между системой управления качеством образовательной организацией и требованиями (и рекомендациями) международных стандартов ИСО серии 9000 версии 2015 года. Речь идет о степени «привязки» внутривузовской системы управления качеством к требованиям к системам в соответствии с международными стандартами и характере этой привязки (должна ли первая

как бы «вписываться» во вторую или, наоборот, вторая в первую).

Ответ на данный вопрос далеко не так прост, как может показаться на первый взгляд. С одной стороны, системы менеджмента качества на основе ИСО серии 9000, будучи универсальными и предназначенными для использования в различных условиях, вполне могут быть применены в учебных заведениях. С другой стороны, требования ИСО первоначально были ориентированы, в первую очередь, на производство самых разных видов продукции и услуг, которые, тем не менее, имеют некое общее свойство – все они в известном отношении не могут конкурировать по сложности с основной образовательной услугой, оказываемой вузом. Имеется в виду услуга по подготовке специалистов с высшим образованием того или иного профиля. Подобная услуга уникальна по совокупности значений таких ее параметров, как: а) длительность и трудоемкость производства (4–5 лет, 6500–9000 учебных часов); б) комплексность (до 50–60 различных учебных дисциплин); в) сложность (значительная доля участия работников высокой квалификации: докторов и кандидатов наук, профессоров и доцентов); г) длительность потребления (в обычном варианте – долгие годы); д) ответственность (специалисты с высшим образованием – основной элемент интеллектуального потенциала общества).

Вполне понятно, что релевантную систему управления качеством, вряд ли удастся «втиснуть» только в рамки системы на основе стандартов ИСО серии 9000. Вообще при работе с международными стандартами следует избегать безоглядного применения всех требований, как и их легковесного игнорирования; необходим творческий подход, в основе которого должны быть положены адекватная интерпретация этих положений и соответствующая акцентировка в конструктивных действиях. Если же говорить о возможности применения базовых принципов менеджмента качества (сформули-

рованных в ГОСТ Р ИСО 9000–2015), то при создании внутривузовской системы не должно возникать сомнений в их приемлемости [3–7].

Принципы менеджмента качества, на базе которых должна строиться система управления в образовательной организации, на первый взгляд, абсолютно понятны и могут быть внедрены в университетах. Однако, их внедрение в практику деятельности вузов на настоящем этапе достаточно сложно. При внедрении принципов менеджмента качества потребуются изменение и улучшение существующей в университетах системы управления.

Сложившиеся в вузе системы управления имеют недостатки. Уже постановка ключевых вопросов, связанных с определением основных потребителей, чьи требования следует удовлетворять, и идентификацией всех процессов, происходящих в образовании, порождает целый ряд проблем, не имеющих быстрых решений. Обычно невозможно или очень сложно получить ответы на следующие вопросы [2]: выполняют ли сотрудники существующие предписания? Насколько эти предписания эффективны? Соответствуют ли получаемые результаты запланированным или нет? В чем причины появляющихся несоответствий? Что можно сделать для совершенствования системы управления?

Для ответа на эти вопросы и четкой постановки научной проблемы теоретического и методологического обоснования методики проектирования, формирования, внедрения и практического применения СМК и ее подсистем измерения и анализа показателей выполнения деятельности в вузе, авторы данной статьи считают целесообразным сформулировать семь групп основных концепций, излагая их ниже в порядке их соответствия семи принципам менеджмента качества, изложенным в ГОСТ Р ИСО 9000–2015. При этом под концепцией (от латинского *conceptio* – понимание, система) авторы подразумевают способ понимания данных принципов для решения задач формирования, внедрения и практического

применения систем менеджмента качества в вузе.

### 1. Концепции, соответствующие принципу «Ориентация на потребителя»

Первый принцип «**Ориентация на потребителя**» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 сформулирован следующим образом: «*Менеджмент качества нацелен на выполнение требований потребителей и на стремление превзойти их ожидания*».

При реализации этого принципа важно правильно понимать и применять на практике рассмотренные ниже концепции.

**Концепция 1.** Основными категориями услуг и продукции вуза, занимающими наибольшую долю в объеме продаж, являются: а) услуги, в том числе образовательные услуги и услуги по выполнению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; б) программные средства (например, компьютерные программы, рабочие учебные планы, учебные программы, программы промежуточной аттестации, рукописи учебников, учебных пособий, учебно-методические материалы и др.); отметим, что программные средства часто передаются заказчиком в составе результатов выполнения научно-исследовательских работ. Другие категории продукции (технические средства, переработанные материалы) занимают, как правило, очень небольшую долю в объеме продаж вуза.

**Концепция 2.** Основными потребителями образовательных услуг являются: а) студенты – непосредственные получатели образовательных услуг; б) общество (в лице государства, берушего на себя основные расходы по оплате образовательных услуг студентам и слушателям, обучающимся на бюджетной основе); в) организации (предприятия) и семьи студентов, оплачивающие предоставление образовательных услуг студентам, обучающимся на внебюджетной основе; г) слушатели курсов переподготовки и повышения квалификации и их работодатели, оплачивающие предоставление образовательных услуг в системе допол-

нительного образования; д) государство, организации, предприятия, оплачивающие другие виды услуг (продукции) вуза в рамках выполнения хозяйственных договоров, контрактов и грантов.

Следует отметить, что конечными потребителями продукции (образовательных услуг) вуза являются будущие работодатели, а также члены семей (жены, мужья, имеющиеся и будущие дети, постаревшие родители) студентов – будущих специалистов.

**Концепция 3.** Важнейшим этапом работы при формировании, внедрении и практическом применении SMK в учреждениях высшего профессионального образования (УВПО) является определение потребностей и ожиданий потребителей, а также других заинтересованных сторон (родителей и членов семей абитуриентов и студентов; профессорско-преподавательского состава (ППС); инженерного и учебно-вспомогательного персонала (ИУВП) вуза; работников и учащихся школ, средних специальных учебных заведений; жителей региона; органов местной законодательной и исполнительной власти).

**Концепция 4.** Для изучения потребностей и ожиданий потребителей и заинтересованных сторон необходимо осуществлять маркетинговые исследования с последующим анализом полученных данных, подготовкой проектов и принятием необходимых управленческих решений по улучшению деятельности вуза, например, о целесообразности и необходимости: а) изменения перечня специальностей и направлений подготовки, по которым ведется обучение; б) внесения изменений в существующую практику проведения рекламных мероприятий и PR-акций, в частности, с целями: 1) набора студентов на первый курс, 2) заключения договоров с организациями-работодателями на целевую подготовку специалистов, на переподготовку и повышение квалификации персонала, 3) заключения договоров на выполнение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

## 2. Концепции, соответствующие принципу «Лидерство»

Второй принцип менеджмента качества «Лидерство» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 представлен в виде: *«Лидеры на всех уровнях организации обеспечивают единство цели и направления деятельности организации и создают условия, в которых работники взаимодействуют для достижения целей организации в области качества».*

При практическом осуществлении этого принципа необходимо реализовать рассмотренные ниже концепции.

**Концепция 5.** Высшее руководство должно обеспечить наличие свидетельств принятия на себя обязательств по разработке, внедрению и постоянному улучшению SMK в документах стратегического среднесрочного и оперативного менеджмента, таких как: миссия; видение; цели организации; стратегический план; политика в области качества; цели в области качества (должны быть установлены во всех подразделениях и на всех уровнях вуза); планы мероприятий по достижению целей в области качества.

Результаты исследований, посвященных рекомендациям по разработке таких документов, приведены в [4-6].

**Концепция 6.** Высшее руководство должно обеспечить доведение до сведения персонала, сильное и настойчивое руководство выполнением требований и рекомендаций, содержащихся в стандартах ИСО серии 9000 и в сформулированных миссии, видении, целях организации, стратегических планах, в политике и целях в области качества, а также в стратегических и оперативных планах деятельности по достижению установленных целей [4-6].

**Концепция 7.** Высшее руководство должно определить, разработать и внедрить сеть макропроцессов, процессов и подпроцессов, позволяющих: 1) выполнять требования потребителей и заинтересованных сторон, 2) достигать установленные цели организации и цели в обла-

сти качества, а также 3) обеспечивать эти процессы необходимыми ресурсами.

**Концепция 8.** Высшее руководство должно своевременно вносить изменения в организационную структуру вуза для обеспечения правильного понимания, а также распределения ответственности и полномочий среди руководителей служб и подразделений, осуществляющих выполнение макропроцессов, процессов и подпроцессов, нацеленных на достижение установленных целей организации и целей в области качества, путем выполнения стратегических, среднесрочных и оперативных планов мероприятий.

**Концепция 9.** Высшее руководство должно своевременно определять и обеспечивать наличие ресурсов, требуемых для внедрения и поддержания в рабочем состоянии макропроцессов, процессов и подпроцессов SMK, а также для постоянного повышения результативности (и, желательно, эффективности) SMK вуза в целом.

Для практического осуществления этой концепции было предложено использовать механизм (подсистему) управления стратегическими и среднесрочными затратами, рассмотренный в [6, 8].

**Концепция 10.** Высшее руководство должно организовать систематическое измерение (оценку) показателей выполнения деятельности в процессах SMK вуза, периодический анализ полученных данных на уровне служб и подразделений, а также ежегодное проведение анализа со стороны руководства с целью обеспечения постоянной пригодности, достаточности, результативности (и, желательно, эффективности) SMK вуза. Результаты этого анализа со стороны руководства должны включать 1) оценку возможностей улучшений и потребности в изменениях в SMK, а также 2) решения о выполнении мероприятий, относящихся: а) к повышению результативности процессов и SMK; б) к улучшению образовательных услуг и других видов продукции по отношению к требованиям и ожиданиям потребителей; в) к потребности в ресурсах; г) к уста-

новлению целей и результатов, которые должны быть достигнуты при выполнении запланированных мероприятий.

## 3. Концепции, соответствующие принципу «Взаимодействие работников»

Третий принцип менеджмента качества «Взаимодействие работников» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 сформулирован в виде: *«Для организации крайне важно, чтобы все работники были компетентными, наделены полномочиями и вовлечены в создание ценности. Компетентные, наделенные полномочиями и взаимодействующие работники на всех уровнях организации повышают ее способность создавать ценность».*

**Концепция 11.** Для реализации третьего принципа необходимо четко отличать понятия «Вовлеченность работника (сотрудника)» от понятия «Удовлетворенность работника (сотрудника)».

**Концепция 12.** Для обеспечения высокого уровня взаимодействия и вовлеченности работников следует определить необходимый объем, разрабатывать, актуализировать и применять документированную информацию (для обеспечения функционирования процессов SMK), которая дает возможность передать смысл и последовательность действий при выполнении процессов, а также способствует: а) достижению соответствия требованиям потребителей и улучшению качества; б) обеспечению соответствующей подготовки персонала; в) повторяемости и прослеживаемости; г) обеспечению формирования необходимых свидетельств в виде регистрируемой и сохраняемой документированной информации (записей); д) оцениванию результативности и постоянной пригодности SMK.

**Концепция 13.** Для обеспечения высокого уровня взаимодействия и вовлеченности персонал должен быть компетентным на основе полученного образования, подготовки, навыков и опыта. Наряду с применением документации это может быть достигнуто за счет обучения, переподготовки и повышения квалификации работников.



Обучение персонала является наиболее подходящим средством: а) популяризации миссии, видения, целей организации, политики и целей в области качества; б) разъяснения смысла и содержания наиболее сложных терминов и понятий стандартов ИСО серии 9000, в том числе таких, как: результативность и эффективность; корректирующие и предупреждающие действия; верификация и валидация; отличие корректирующих действий от корректируемых и предупреждающих действий; идентификация и прослеживаемость и др.; в) формирования культуры, умений и навыков применения инструментов и методов менеджмента качества.

Система менеджмента качества в равной степени опирается на документированную информацию и на обучение персонала. Руководство вуза должно само решать – на что больше следует обращать внимание: на документирование или на обучение, переподготовку и повышение квалификации персонала.

**Концепция 14.** Для того, чтобы иметь возможность поддерживать желаемый уровень удовлетворенности и вовлеченности работников, необходимо разработать и внедрить подсистему измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала (ИАУВП) в процессы SMK вуза.

Вопросы и результаты, связанные с формированием, внедрением и практическим применением разработанной подсистемы ИАУВП рассмотрены в [6, 9].

#### 4. Концепции, соответствующие принципу «Процессный подход»

Четвертый принцип «Процессный подход» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 сформулирован следующим образом: «Последовательные и прогнозируемые результаты достигаются более эффективно и результативно, когда деятельность осознанна и управляется как взаимосвязанные процессы, которые функционируют как согласованная система».

Следует отметить, что данный четвертый принцип «Процессный подход»,

сформулированный в ныне действующем стандарте ГОСТ Р ИСО 9000–2015, включает в себя рекомендации двух ранее действовавших принципов «Процессный подход» и «Системный подход», приведенных в прежнем стандарте ГОСТ Р ИСО 9000–2008, а также и в ГОСТ Р ИСО 9004–2010.

**Концепция 15.** Для реализации процессного подхода необходимо определять макропроцессы, процессы и подпроцессы (необходимые для SMK) и их применение по всему вузу.

**Концепция 16.** Для осуществления процессного подхода необходимо: а) определять критерии и методы, необходимые для обеспечения результативности как при осуществлении процессов, так и при управлении ими; б) осуществлять мониторинг, измерение и анализ этих процессов там, где это возможно.

Вопросы создания и практического применения подсистем:

1) Измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала.

2) Измерения и анализа удовлетворенности потребителей (студентов, слушателей, работодателей).

3) Управления стратегическими и среднесрочными затратами на качество, предусматривающей оценку и анализ степени достижения установленных целей и запланированных результатов, рассмотрены в [6, 8–10].

**Концепция 17.** Успешное применение процессного подхода в значительной степени определяется способностью вуза обеспечивать своевременное наличие необходимых ресурсов и информации, необходимых для поддержания процессов и их мониторинга.

Функционирование и практическое применение подсистемы (механизма) управления стратегическими и среднесрочными затратами (на основе измерения (оценки) степени достижения установленных целей и запланированных результатов) рассмотрены в [6, 8].

**Концепция 18.** Для успешного функционирования взаимосвязанных процес-

сов и обеспечения их взаимодействия как согласованной системы, в рамках реализации процессного подхода высшее руководство вуза должно определять последовательность и взаимодействие процессов SMK между собой.

Примеры определения процессов, последовательности и их взаимодействия приведены в [4, 6, 8, 9, 11].

**Концепция 19.** Высшее руководство УВПО должно осуществлять менеджмент всей системы процессов, необходимых для SMK, с учетом их последовательности и взаимодействия. Если образовательная организация решает передать сторонней организации выполнение какого-либо процесса, влияющего на соответствие услуг и продукции требованиям, она должна обеспечить со своей стороны управление таким процессом как частью системы собственных процессов.

#### 5. Концепции, соответствующие принципу «Улучшение»

Пятый принцип «Улучшение» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 представлен в виде: «Успешные организации постоянно нацелены на улучшение».

Для реализации этого принципа высшему руководству образовательной организации необходимо использовать следующие концепции.

**Концепция 20.** Высшее руководство УВПО должно постоянно повышать результативность SMK посредством использования: 1) сформулированных миссии и видения, политики и целей в области качества, 2) результатов запланированных и проведенных аудитов, 3) анализа данных руководителями среднего звена в подразделениях, 4) выявления потребностей и осуществления корректировок и корректирующих действий; 5) анализа со стороны высшего руководства в масштабе организации.

**Концепция 21.** Высшее руководство УВПО должно на основе оценки имеющихся рисков определять средства, необходимые для предупреждения несоответствий и устранения их причин (путем выполнения предупреждающих действий).

**Концепция 22.** Высшее руководство УВПО на основе результатов оценки имеющихся возможностей должно на постоянной основе применять процесс постоянного улучшения системы менеджмента качества.

**Концепция 23.** Высшее руководство вуза должно анализировать через запланированные интервалы времени SMK вуза в целях обеспечения ее постоянной пригодности, адекватности, результативности и согласованности со стратегическим видением организации [4, 6]. Этот анализ должен включать в себя оценку возможностей улучшений и потребностей в изменениях в SMK, в том числе: в документах стратегического среднесрочного и оперативного менеджмента; в сети макропроцессов, процессов и подпроцессов SMK; в подсистемах измерения и анализа показателей выполнения деятельности; в подсистемах (механизмах) управления деятельностью в процессах SMK.

**Концепция 24.** Высшее руководство вуза должно обеспечить подготовку представителем руководства отчетов о функционировании SMK и необходимости ее улучшения; этот отчет следует использовать как входные данные для анализа со стороны руководства, включающие в себя следующую информацию: а) Степень реализации действий, осуществляемых по итогам предыдущих анализов со стороны руководства. б) Изменения во внешних и внутренних факторах, касающихся системы менеджмента качества; с) Информацию о показателях функционирования и результативности системы менеджмента качества, включая тенденции, относящиеся: 1) к степени удовлетворенности потребителей и результатам обратной связи (отзывам) от соответствующих заинтересованных сторон; 2) к степени достижения целей в области качества; 3) к показателям функционирования процессов и к соответствию продукции и услуг; 4) к несоответствиям и корректирующим действиям; 5) к результатам мониторинга и измерений; 6) к результатам аудитов; 7) к показателям деятельности

внешних поставщиков. d) Адекватность выделенных ресурсов. e) Результативность действий, предпринятых в ответ на риски и возможности. f) Возможности для улучшения.

**Концепция 25.** Высшее руководство УВПО должно формировать выходные данные анализа СМК, включающие в себя все решения и действия, относящиеся: а) к возможностям для улучшения; б) ко всем необходимым изменениям системы менеджмента качества.

**Концепция 26.** Высшее руководство УВПО должно при постоянном осуществлении процессов, происходивших в вузе, популяризировать и обеспечить использование цикла Деминга PDCA (Plan (планируй) – Do (осуществляй) – Check (проверяй) – Act (действуй)), а также методологии решения проблем (МРП), рассмотренной в [6, 12] и представляющей собой детализацию цикла Деминга PDCA.

#### 6. Концепции, соответствующие принципу «Принятие решений, основанное на свидетельствах»

Шестой принцип «Принятие решений, основанное на свидетельствах» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 сформулирован следующим образом: «Решения, основанные на анализе и оценке данных и информации, с большей вероятностью создадут желаемые результаты».

Для реализации шестого принципа высшее руководство УВПО должно выполнять следующие концепции.

**Концепция 27.** Высшее руководство должно довести до сведения персонала и обеспечить понимание положения: «Для того чтобы управлять качеством процесса, необходимо уметь измерять его результативность и эффективность».

При необходимости следует измерять и другие показатели выполнения деятельности процессов.

**Концепция 28.** Для принятия решений, основанных на фактах, необходимо разработать методы для измерения (оценки) показателей выполнения деятельности каждого процесса.

**Концепция 29.** Необходимо обеспечить применение результатов этих измерений (оценок) для определения результативности и эффективности (и других необходимых показателей деятельности) каждого процесса.

**Концепция 30.** Для принятия решений, основанных на свидетельствах, необходимо разработать, внедрить и применять процессы «9.1 Мониторинг и измерение, анализ и оценка», включающий в себя подпроцессы: «9.1.2 Удовлетворенность потребителей» (студентов, слушателей и работодателей). «9.1.2 Анализ и оценка»; процесс «9.2 Внутренний аудит», а также процесс «9.3 Анализ со стороны руководства», включающий в себя подпроцессы: «9.3.2 Входные данные анализа со стороны руководства» и «9.3.3 Выходные данные со стороны руководства».

**Концепция 31.** Необходимо разработать, внедрить и применять процесс «9.1.2 Анализ и оценка»; по требованиям этого процесса результаты анализа должны быть использованы руководителями среднего и верхнего уровня для оценки: а) соответствия продукции и услуг; б) степени удовлетворенности потребителей; в) показателей функционирования системы менеджмента качества и ее результативности; д) успешности планирования; е) результативности действий по реагированию на риски и возможности; ф) показателей деятельности внешних поставщиков; г) необходимости улучшений системы менеджмента качества.

**Концепция 32.** Высшее руководство должно обеспечить, чтобы процесс «9.1.2 Анализ и оценка» предоставлял дополнительную информацию, относящуюся: а) к пониманию и оценке изменений среды, окружающей организацию; б) к пониманию потребностей и ожиданий заинтересованных сторон; в) к выявлению потребностей в действиях в отношении рисков и возможностей, включая необходимость проведения предупреждающих действий и выполнения проектов по улучшению процессов в СМК организации; г) к поставщикам, в том числе, об ожи-

даемом количестве выпускников средних школ и средних специальных учебных заведений в близлежащем регионе; д) к оценке текущего уровня знаний в образовательной организации и потребностей в получении доступа к дополнительным знаниям и их необходимым обновлениям; е) к необходимости повысить компетентность, осведомленность и улучшить обмен информацией как внутри, так и вне образовательной организации.

В качестве инструментов и методов осуществления анализа данных можно рекомендовать использование подходов к подготовке проектов управленческих решений, основанные на оценке тенденций (трендов) изменения показателей выполнения деятельности в процессах СМК и рассмотренные в [4, 6-11].

#### 7. Концепции, соответствующие принципу «Менеджмент взаимоотношений»

Седьмой принцип «Менеджмент взаимоотношений» в ГОСТ Р ИСО 9000–2015 сформулирован в виде: «Для достижения устойчивого успеха организации управляют своими взаимоотношениями с заинтересованными сторонами, такими как поставщики».

Для результативного внедрения и использования этого принципа менеджмента качества учреждение высшего профессионального образования при организации и осуществлении профориентационной работы должно обеспечить применение следующих концепций.

**Концепция 33.** Высшее руководство должно довести до сведения профессорско-преподавательского состава, инженерного и учебно-вспомогательного персонала необходимость (требование) представлять в лучшем свете подробную и правильную информацию о предоставляемых вузом образовательных услугах и других видах продукции всем потенциальным абитуриентам, их окружению и работодателям, в том числе: учащимся школ, средних специальных учебных заведений,

родителям и членам семей абитуриентов, учителям школ и преподавателям средних специальных учебных заведений, руководителям и сотрудникам предприятий, знакомым и соседям, родственникам и случайным собеседникам.

**Концепция 34.** Необходимо использовать средства массовой информации для размещения хорошо продуманной, красиво оформленной и умело подаваемой рекламной информации о специальностях и направлениях подготовки, реализуемых в вузе.

**Концепция 35.** Следует использовать разнообразные PR-акции: а) в частности, проводить дни открытых дверей не только на уровне образовательной организации в целом, но и в каждом институте, на каждом факультете, а при необходимости и на каждой кафедре; б) всем подразделениям вуза, в первую очередь институтам, а также факультетам и кафедрам необходимо использовать возможности PR-акций, предоставляемые проведением ярмарок-вакансий, на которых студенты-выпускники встречаются с представителями предприятий-работодателей и получают возможность заключить контракты о трудоустройстве.

Практика использования всех указанных концепций позволяет утверждать, что реализуемые индивидуально (отдельными преподавателями и сотрудниками) они не всегда дают должный эффект в виде роста качества образовательных услуг, а только их комплексная реализация, в масштабе всей образовательной организации, может дать желаемый результат. Примеры комплексных подходов (к практическому осуществлению большей части вышеизложенных концепций) были использованы в процессе разрешения проблем, рассмотренных в работах [1-10, 12].

## ЛИТЕРАТУРА

1. Белкин, В.Г. Теоретические основы и практические шаги формирования системы менеджмента качества в вузе / В.Г. Белкин, Е.Б. Гаффорова, В.А. Балабан // Качество. Инновации. Образование. – 2003. – № 4. – С. 74-81.
2. Комплексная система непрерывного образования в области качества / Б. Бойцов, Ю. Шленов, В. Азаров [и др.] // Стандарты и качество. – 2001. – № 10. – С. 9-14.
3. Методические рекомендации по применению стандартов серии ГОСТ Р ИСО 9000–2001 в высших учебных заведениях / Д.В. Пузанков, А.В. Олейник, В.С. Соболев, С.А. Степанов. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ ЛЭТИ, 2003.
4. Мищенко, Е.С. Проектирование, формирование, внедрение и практическое использование системы менеджмента качества в образовательной организации: монография / Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 96 с.
5. Мищенко, С.В. Осуществление процессов системы менеджмента качества в образовательной организации / С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев // Вестник ТГТУ. – 2008. – Т. 14, № 4. – С. 741-754.
6. Мищенко, Е.С. Совершенствование системы менеджмента качества в учреждении: методология и практика: дис...д-ра. экон. наук; спец. 08.00.05 / Мищенко Елена Сергеевна. – Саратов: ГОУ ВПО СГСЭУ, 2011. – 364 с.
7. Соболев, В.С. Концепция, модель и критерии эффективности внутривузовской системы управления качеством высшего профессионального образования / В.С. Соболев, С.А. Степанов // Университетское управление: практика и анализ. – 2004. – № 2 (31). – С. 102-110.
8. Мищенко, Е.С. Разработка, формирование и практическое применение механизма управления стратегическими и среднесрочными затратами в рамках системы менеджмента качества учреждения высшего профессионального образования / Е.С. Мищенко, Т.Н. Кулюкина, С.В. Пономарев // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В.И. Вернадского. – 2009. – № 01 (27). – Препринт. – 52 с., ил.
9. Соколова, Л.И. Формирование подсистемы измерения и анализа удовлетворенности и вовлеченности персонала в процессы системы менеджмента качества образовательной организации: монография / Л.И. Соколова, Е.С. Мищенко, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2009. – 128 с.
10. Затраты на качество в образовательной организации / С.А. Пахомова, С.В. Мищенко, В.Д. Жариков, С.В. Пономарев. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2006. – 128 с.
11. Управление качеством процессов и продукции: в 3 кн.: Кн. 3: Специальные вопросы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению 221400 – Управление качеством / С.В. Пономарев, С.В. Мищенко, Е.С. Мищенко [и др.]; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2013. – 220 с.
12. Управление качеством процессов и продукции. В 3-х кн.: Кн.2: Инструменты и методы менеджмента качества процессов в производственной, коммерческой и образовательной сферах: учебное пособие / С.В. Пономарев, Г.А. Соседов, Е.С. Мищенко [и др.]; под ред. д-ра техн. наук, проф. С.В. Пономарева. – Тамбов: Изд-во ФГБОУ ВПО ТГТУ, 2012. – 212 с.

Развертывание функции качества  
в сфере высшего образованияН.В. Дубровская<sup>1</sup>, Е.С. Мищенко<sup>1</sup><sup>1</sup>Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

Поступила в редакцию 26.02.2018 / После доработки 22.05.2018

## Аннотация

Целью работы является определение использования развертывания функции качества в сфере высшего образования. Исследование является качественным и основано на литературном обзоре. В сфере высшего образования метод развертывания функции качества используется для разработки и изменения учебного плана, но его применение относительно компетенций, требуемых работодателями, при разработке образовательных программ на сегодняшний день представлено недостаточно. В данной статье определены возможные пути проведения дальнейших исследований.

**Ключевые слова:** качество, развертывание функции качества, QFD, высшее образование.

**Key words:** quality, quality function deployment, QFD, higher education.

## Введение

В настоящее время в быстроменяющихся условиях качество является одним из самых важных критериев, которое влияет на выбор потребителей особенно в сфере высшего образования. Учреждения высшего образования сталкиваются с высокой конкуренцией в области набора студентов. В данном случае становится очевидным, что студенты являются основными потребителями образовательных услуг, и удовлетворение их требований является неотъемлемым. При этом после того, как студенты получают образовательные услуги, предполагается, что они приобретут определенные знания, навыки и способности и станут компетентными специалистами в определенной области, поэтому после окончания обучения студенты превращаются в «основной продукт» высшего образования. Множественная роль студентов изображена на рис.1.

В тот самый момент, когда студенты уже готовы к работе и рассматриваются в

качестве рабочей силы, работодатели становятся основными потребителями и соответствие их ожиданиям является значимым как для студентов, так и для учреждений высшего образования. Организации, которые нанимают выпускников вузов, являются очень важными потребителями образовательных услуг, предоставляемых учреждениями высшего образования [2]. Можно отметить, что для того, чтобы удовлетворить требования студентов учреждениям высшего образования следует принимать во внимание требования работодателей. Для того чтобы соответствовать ожиданиям потребителей и даже превзойти их, необходимо определить существующие потребности.

Известным методом, который помогает интегрировать пожелания и потребности потребителя в товары и услуги, является метод развертывания функции качества (QFD).

В данной статье рассматривается применение развертывания функции каче-

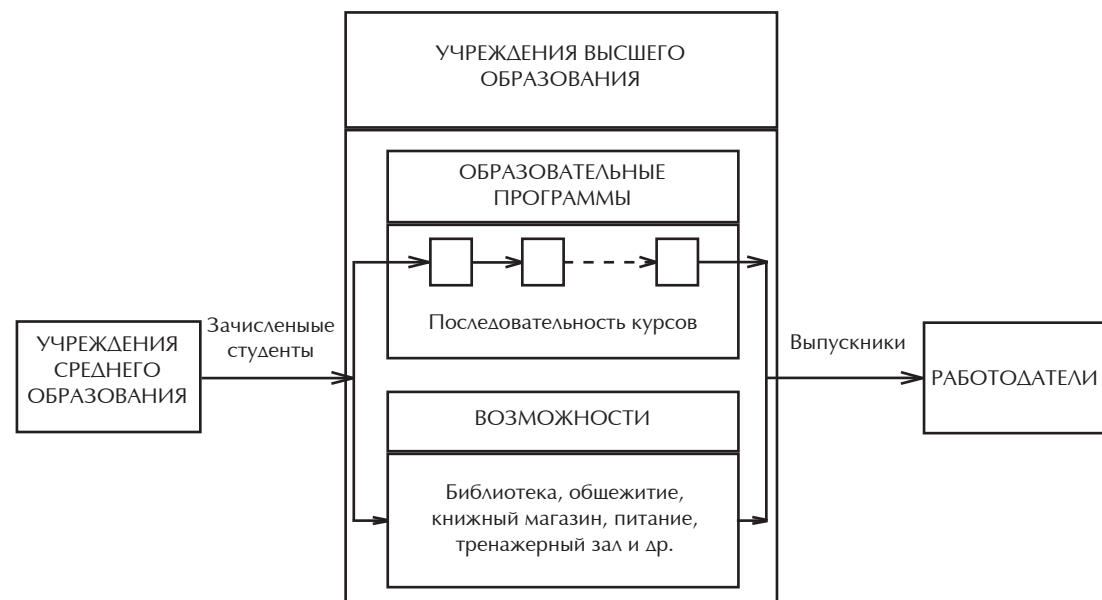


Н.В. Дубровская



Е.С. Мищенко

Рис. 1. Движение студентов в сфере высшего образования [1]



ства в сфере высшего образования, выделяются ограничения, и демонстрируется необходимость рассмотрения компетенций студентов, требуемых работодателями как потребителями, в контексте компетентного подхода.

#### Методы

Данное исследование является качественным. Литературный обзор основан на информации из рецензируемых журнальных статей. Особое внимание уделено статьям, в которых требования работодателей рассматриваются в качестве голоса потребителей для учреждений высшего образования и в «доме качества» отражены как «ЧТО». Кроме того, наибольшее влияние на исследование оказали статьи, затрагивающие применение развертывания функции качества для разработки и корректировки учебного плана.

В литературном обзоре приводится краткая информация о развертывании функции качества и примеры ее использования. Затем рассмотренные статьи разделяются в соответствии с применением развертывания функции качества в образовательных процессах. В результате объясняется необходимость приме-

ния развертывания функции качества для включения требований работодателей в образовательные программы, уделяя основное внимание при этом компетенциям студентов.

#### Развертывание функции качества и его применение

Развертывание функции качества было разработано в конце 1960-х годов. Hwang и Тео [3] определяют развертывание функции качества как «методологию разработки или развертывания характеристик, признаков или функций, которые обеспечивают качество товара или услуги». Это эффективный инструмент Всеобщего управления качеством (TQM), который преобразует ожидания клиента в характеристики продукта или услуги». Основная цель развертывания функции качества - удовлетворить клиента. Zairi и Youssef [4] говорят, что «QFD - это идеальная возможность отойти от «мы лучше знаем, что хочет клиент», к новой культуре «давайте услышим голос клиента». QFD отвечает на вопросы «ЧТО» и «КАК», слушая голос клиента. Визуальная презентация анализируемых данных и их взаимосвязи отображаются в

QFD-матрице, которая известна как «дом качества» (HOQ).

QFD – это ориентированный на клиента метод, важно идентифицировать клиента, понять его потребности, ожидания и требования и выполнять их. Этот метод помогает выявить области и характеристики, которые могут быть улучшены для достижения наивысшего уровня удовлетворенности клиентов.

QFD – это гибкий метод, который был успешно применен как для проектирования товаров и услуг, так и для их улучшения [3]. Это один из инструментов TQM, который широко используется в разных сферах (несколько примеров применения QFD в промышленности и сфере услуг представлены в табл. 1).

Результаты использования QFD и в сфере услуг, и в промышленности были положительными. QFD оказался эффективным методом оценки и анализа про-

цессов, основанных на потребностях и ожиданиях клиентов. Кроме того, этот метод эффективен для проектирования и разработки продуктов и услуг.

#### Развертывание функции качества в сфере высшего образования

Применение QFD в сфере высшего образования сосредоточено на разных аспектах образования.

Sahney и др. [13] применили QFD (вместе с SERVQUAL, структурным моделированием и анализом троп), чтобы определить минимальный набор качественных компонентов, отвечающих пожеланиям студентов. Raharjo и др. [14] предлагают применение QFD и метода анализа иерархий (АНР) для повышения качества вуза. В статье демонстрируются требования нескольких потребителей высшего образования, а именно студентов, преподавателей и работодателей, и все они представлены в трех «домах качества» (HOQ)

Таблица 1. Применение QFD

Автор(ы)	Результаты исследований (с точки зрения «Использование QFD для»)
Промышленность	
Bhattacharya, Sarkar и Mukherjee, 2005	Использование QFD (вместе с методом анализа иерархий (АНР)) для определения полезности развертывания автоматизации в промышленности [5]
Chen и др., 2007	Использование QFD (вместе с методом анализа иерархий (АНР)) для оценки и анализа производительности моделей системы управления знаниями в полупроводниковой промышленности на Тайване [6]
Ahmed и Amagoh, 2010	Использование QFD для разработки продуктов стекольной компании в Казахстане [7]
Augusto Cauchick Miguel, 2013	Использование QFD для разработки упаковочных продуктов [8]
Сфера услуг	
Lin и Pekkarinen, 2011	Использование QFD для разработки высококачественных логистических услуг [9]
Esteban-Ferrer и Tricas, 2012	Использование QFD для интеграции ожиданий клиента в ресурсную базу юридической фирмы [10]
Masoudi, Cudney и Paryani, 2013	Использование QFD для проектирования озеленения отелей [11]
Chen, 2016	Использование QFD (вместе с методом анализа видов и последствий отказов (FMEA)) в сфере ухода за пожилыми людьми для предоставления услуг, соответствующих их требованиям [12]

соответственно. Альтернативные решения генерируются из НОQ.

Taghizadeh и Mohamadi [15] разработали комплексный подход к принятию нескольких критериев в качестве комбинации QFD и АНР для оценки и отбора лучших образовательных показателей. QFD использовался для определения требований студентов в организации промышленного управления в Тебризе.

Zaharie и др. [16] исследовали ожидания работодателей с помощью метода QFD для улучшения качества в сфере высшего образования. Основываясь на результатах, процесс разработки учебных программ был определен как наиболее важный процесс для достижения качества высшего образования. Разница со следующим процессом была значительной (408,03 по сравнению с 298,51 баллами за оценку студентов).

В некоторых статьях отражена эффективность использования QFD для улучшения учебного процесса. Lam и Zhao [17] предлагают использовать QFD (вместе с АНР) для определения соответствующих методов обучения и оценки их эффективности для достижения образовательных целей. Qureshi и др. [18] продемонстрировали, как можно использовать QFD в качестве инструмента для повышения качества обучения в определенных областях. В качестве требований потребителя были рассмотрены студенческие представления о качестве преподавания с точки зрения знаний, использования учебного материала, практических навыков, мотивации, практического опыта, возможностей, саморегулируемого обучения, обратной связи и личности преподавателя.

Более того, в центре внимания также было и применение QFD для разработки и улучшения учебной программы. Aytas и Deniz [19] демонстрируют преимущества QFD для модификации учебной программы кафедры технологии шин в университете Коджаэли Косекойской профессиональной школы высшего образования (KU-KVSHE) в Турции. Опрос менеджеров среднего и высшего звена, ответственных

за личный отбор от местных компаний, и преподавателей кафедры технологии шин позволил получить неструктурированные данные об ожидаемых навыках и квалификации выпускников. Каждое требование было трансформировано в соответствии с учебными курсами путем детального изучения текущего содержания курсов. Была определена существенная необходимость пересмотра учебной программы. Было внесено несколько значительных изменений, и была предложена новая учебная программа. Zhang и др. [20] основное внимание уделили методу перераспределения учебных планов с использованием метода QFD (совместно с диаграммой «рыбий скелет» и АНР) на основе специальности промышленного машиностроения Наньчанского университета, Китай. Предпочтения студентов на будущее были рассмотрены как голос потребителя. Некоторые авторы используют опрос работодателей как голос потребителя вместо студентов для разработки более актуальной учебной программы. Gonzalez и др. [21] описывают использование QFD (вместе с бенчмаркингом) для разработки образовательной программы бакалавриата в области управления цепочками поставок (потенциальные работодатели считаются основными потребителями).

#### Результаты и обсуждение

Основным преимуществом применения QFD для сферы образования является то, что данный метод позволяет учреждениям высшего образования быть проактивными и заранее удовлетворять требования потребителей, а не обрабатывать их жалобы. QFD можно рассматривать как мощный инструмент для оценки и разработки учебного плана. В обзоре литературы представлено эффективное применение QFD для улучшения учебного плана. В некоторых статьях упоминаются требования работодателя к компетенции студентов. Тем не менее, образовательные программы, являющиеся одной из основных гарантий включения компетенций в учебный план, не находятся в центре внимания.

Обзор отдельных статей показывает, что внедрение QFD в качестве инструмента TQM для разработки и совершенствования учебного плана не осуществлялось на долгосрочной основе. Это означает, что быстро меняющиеся требования потребителей могут быть рассмотрены с опозданием и могут привести к снижению уровня удовлетворенности. Важно организовать процесс автоматического расширения или изменения требований работодателя и соответствующих компетенций студентов.

Несмотря на многочисленные исследования по применению QFD, отсутствует информация об использовании QFD для «перевода» требований работодателя в необходимые компетенции студентов,

которые должны быть учтены в образовательных программах.

Предполагается, что выпускники достигнут всеобъемлющего набора компетенций, который отражает уровень их профессионализма. Тем не менее, пока неясно, будут ли выпускники обладать этими компетенциями, другими словами, будет ли потенциальное качество совпадать с реальным или нет. Дальнейшие исследования должны быть проведены, для того чтобы продемонстрировать возможность использования QFD для улучшения образовательных программ с точки зрения набора компетенций студентов как одного из основных результатов образовательного процесса.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Sirvanci, M.B. Critical issues for TQM implementation in higher education [Electronic resource] // The TQM Magazine. – 2004. – Vol. 16, № 6. – P. 382-386. – <http://dx.doi.org/10.1108/09544780410563293>
2. Sahney, S. Enhancing quality in education: application of quality function deployment – an industry perspective [Electronic resource] / S. Sahney, K. Banwet, S. Karunes // Work Study. – 2003. – Vol. 52, № 6. – P. 297-309. – <http://dx.doi.org/10.1108/00438020310496569>
3. Hwang, H.B. Translating customers' voices into operations requirements – A QFD application in higher education [Electronic resource] / H.B. Hwang, C. Teo // The International Journal of Quality & Reliability Management. – 2001. – Vol. 18, № 2. – P. 195-225. – <http://dx.doi.org/10.1108/02656710110379075>
4. Zairi, M. Quality function deployment: a main pillar for successful total quality management and product development [Electronic resource] / M. Zairi, M.A. Youssef // The International Journal of Quality & Reliability Management. – 1995. – Vol. 12, № 6. – P. 9-23. – <http://dx.doi.org/10.1108/02656719510089894>
5. Bhattacharya, A. Integrating AHP with QFD for robot selection under requirement perspective [Electronic resource] / A. Bhattacharya, B. Sarkar, S.K. Mukherjee // International Journal of Production Research. – 2005. – Vol. 43, № 17. – P. 3671-3685. – <http://dx.doi.org/10.1080/00207540500137217>
6. Construction of key model for knowledge management system using AHP-QFD for semiconductor industry in Taiwan [Electronic resource] / S.C. Chen, C.C. Yang, W.T. Lin // Journal of Manufacturing Technology Management. – 2007. – Vol. 18, № 5. – P. 576-597. – <http://dx.doi.org/10.1108/17410380710752671>
7. Ahmed, S. Application of QFD in product development of a glass manufacturing company in Kazakhstan [Electronic resource] / S. Ahmed, F. Amagoh // Benchmarking: An International Journal. – 2010. – Vol. 17, № 2. – P. 195-213. – <http://dx.doi.org/10.1108/14635771011036302>

8. Augusto Cauchick Miguel, P. Benchmarking QFD application for developing packaging products: A comparison between a company in Italy and one in Brazil [Electronic resource] // Benchmarking: An International Journal. – 2013. – Vol. 20, № 3. – P. 419-433. – <http://dx.doi.org/10.1108/14635771311318162>
9. Lin, Y. QFD-based modular logistics service design [Electronic resource] / Y. Lin, S. Pekkarinen // Journal of Business & Industrial Marketing. – 2011. – Vol. 26, № 5. – P. 344-356. – <http://dx.doi.org/10.1108/08858621111144406>
10. Esteban-Ferrer, M.J. Applying QFD to strategic quality management in law firms [Electronic resource] / M.J. Esteban-Ferrer, J. Tricó // Total Quality Management and Business Excellence. – 2012. – Vol. 23, № 11-12. – P. 1433-1451. – <http://dx.doi.org/10.1080/14783363.2012.704277>
11. Masoudi, A. Customer-driven hotel landscaping design: a case study [Electronic resource] / A. Masoudi, E. Cudney, K. Paryani // The International Journal of Quality & Reliability Management. – 2013. – Vol. 30, № 8. – P. 832-852. – <http://dx.doi.org/10.1108/IJQRM-May-2011-0070>
12. Chen, S. Determining the service demands of an aging population by integrating QFD and FMEA method [Electronic resource] // Quality & Quantity. – 2016. – Vol. 50, № 1. – P. 283-298. – <http://dx.doi.org/10.1007/s11135-014-0148-y>
13. Sahney, S. An integrated framework for quality in education: Application of quality function deployment, interpretive structural modelling and path analysis [Electronic resource] / S. Sahney, D.K. Banwet, S. Karunes // Total Quality Management & Business Excellence. – 2006. – Vol. 17, № 2. – P. 265-285. – <http://dx.doi.org/10.1080/14783360500450376>
14. A Methodology to Improve Higher Education Quality using the Quality Function Deployment and Analytic Hierarchy Process [Electronic resource] / H. Raharjo, M. Xie, T.N. Goh, A.C. Brombacher // Total Quality Management & Business Excellence. – 2007. – Vol. 18, № 10. – P. 1097-1115. – <http://dx.doi.org/10.1080/14783360701595078>
15. Taghizadeh, H. Identifying educational services quality using quality function deployment model (QFD) and, analytic hierarchy process (AHP) [Electronic resource] / H. Taghizadeh, P. Mohamadi // African Journal of Business Management. – 2013. – Vol. 7, № 15. – P. 1250-1257. – doi:10.5897/AJBM10.1613
16. Zaharie, M. Applying quality function deployment to improve quality in higher education: Employers' perspective / M. Zaharie, C. Osoian, C. Gavrea // Managerial Challenges of the Contemporary Society. Proceedings. – 2013. – Vol. 5. – P. 172-176.
17. Lam, K. An application of quality function deployment to improve the quality of teaching [Electronic resource] / K. Lam, X. Zhao // The International Journal of Quality & Reliability Management. – 1998. – Vol. 15, № 4. – P. 389-413. – <http://dx.doi.org/10.1108/02656719810196351>
18. Quality function deployment in higher education institutes of Pakistan [Electronic resource] / M.I. Qureshi, K. Khan, M.N. Bhatti // Middle East Journal of Scientific Research. – 2012. – Vol. 12, № 8. – P. 1111-1118. – <http://dx.doi.org/10.5829/idosi.mejsr.2012.12.8.1639>
19. Aytac, A. Quality Function Deployment in Education: A Curriculum Review [Electronic resource] / A. Aytac, V. Deniz // Quality and Quantity. – 2005. – Vol. 39, № 4. – P. 507-514. – <http://dx.doi.org/10.1007/s11135-004-6814-8>
20. Zhang, H. Application of QFD on Planning courses of Industrial Engineering [Electronic resource] / H. Zhang, Y. Zhan, J. Bian // International Journal of Modern Education and Computer Science. – 2011. – Vol. 3, № 3. – P. 40-46. – <http://dx.doi.org/10.5815/ijmecs.2011.03.06>
21. Designing a supply chain management academic curriculum using QFD and benchmarking [Electronic resource] / M.E. Gonzalez, G. Quesada, K. Gourdin, M. Hartley // Quality Assurance in Education. – 2008. – Vol. 16, № 1. – P. 36-60. – <http://dx.doi.org/10.1108/09684880810848404>

## Наши авторы

### БЕДЕРДИНОВА ОКСАНА ИВАНОВНА

кандидат технических наук, доцент кафедры математики и информационных технологий института судостроения и морской арктической техники «Севмашвтуз» филиала Северного (Арктического) федерального университета в г. Северодвинске  
E-mail: O.Bederdinova@narfu.ru

### БЛИНОВ АЛЕКСЕЙ МИХАЙЛОВИЧ

кандидат экономических наук, доцент, директор Центра дополнительного профессионального образования Санкт-Петербургского горного университета, член международного профессионального сообщества «The Institute of Materials, Minerals and Mining (IOM3)»  
E-mail: gaz@spm.ru

### 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

### БОРОВСКАЯ ИРИНА ЛЕОНИДОВНА

кандидат экономических наук, доцент кафедры международного бизнеса Санкт-Петербургского государственного экономического университета  
E-mail: iborovskaya@mail.ru

### БЫКОВА ОЛЬГА ГЕОРГИЕВНА

кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник, доцент кафедры информатики и компьютерных технологий Санкт-Петербургского горного университета  
E-mail: tutorinfo@yandex.ru

### ГОДЛЕВСКАЯ ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА

кандидат педагогических наук, доцент кафедры развития образовательной системы Челябинского института развития профессионального образования  
E-mail: elengodl@yandex.ru

### ГОРИНА ЛАРИСА НИКОЛАЕВНА

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой Управление промышленной и экологической безопасности Тольяттинского государственного университета, почетный работник Высшей школы  
E-mail: Gorina@tltsu.ru

### ГУЛЯЕВ ВАДИМ АНАТОЛЬЕВИЧ

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства» Тольяттинского государственного университета  
E-mail: Colmy@tltsu.ru

### ДАЛИНГЕР ВИКТОР АЛЕКСЕЕВИЧ

доктор педагогических наук, профессор, заведующий кафедрой математики и методики обучения математике Омского государственного педагогического университета  
E-mail: dalinger@omgpu.ru

**ДУБРОВСКАЯ  
НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА**

аспирант кафедры «Менеджмент» Тамбовского государственного технического университета (Начальник отдела академической мобильности Тамбовского государственного технического университета)  
E-mail: dnv\_nataliya@mail.ru

**ЕЛСАКОВА  
НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА**

старший преподаватель кафедры английского языка Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова  
E-mail: natalyaelsakova@yandex.ru

**ЕМЕЛЬЯНОВА  
ИРИНА НИКИТИЧНА**

доктор педагогических наук, доцент, заведующий кафедрой общей и социальной педагогики Тюменского государственного университета, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации  
E-mail: matra2005@yandex.ru

**ЕРОХИНА  
ЕЛЕНА АЛЬФРЕДОВНА**

старший преподаватель Департамента компьютерной инженерии Московского института электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»  
E-mail: eae77@yandex.ru, eerokhina@hse.ru

**ЗИГАНШИНА  
МАЙЯ РАШИДОВНА**

кандидат химических наук, доцент, декан факультета технологии легкой промышленности и моды, заведующая кафедрой «Химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий» Казанского национального исследовательского технологического университета  
E-mail: zigmay4@mail.ru

**КАРАНДАШОВ  
СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

аспирант, ассистент кафедры «Химической технологии лаков, красок и лакокрасочных покрытий» Казанского национального исследовательского технологического университета  
E-mail: seregak2005@yandex.ru

**КИСЕЛЁВ  
СЕРГЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор экономических наук, профессор, заведующий кафедрой «Экономика, организация и управление производством» Казанского национального исследовательского технологического университета, заслуженный деятель науки Республики Татарстан, член-корреспондент Академии Наук Республики Татарстан, почетный работник Высшего образования Министерства образования и науки Российской Федерации, лауреат государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники  
E-mail: ksv1002@mail.ru

**КОЗЛОВ  
АНТОН АЛЕКСАНДРОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Оборудование и технологии машиностроительного производства» Тольяттинского государственного университета  
E-mail: k.a.a80@bk.ru

**КОРНЕЙЧУК  
БОРИС ВАСИЛЬЕВИЧ**

доктор экономических наук, профессор Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики» (Санкт-Петербургский филиал), профессор департамента экономики, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации  
E-mail: bkorn59@mail.ru, bkorneychuk@hse.ru

**КОРОТКОВА  
ГАЛИНА МИХАЙЛОВНА**

кандидат технических наук, профессор Тольяттинского государственного университета, кафедра «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»  
E-mail: VEV@tlttsu.ru

**КРАСНОВ  
АНАТОЛИЙ ВАСИЛЬЕВИЧ**

доктор экономических наук, профессор, заместитель генерального директора АО «Татэнерго», член корреспондент Академии наук Республики Татарстан, лауреат государственной премии Республики Татарстан в области науки и техники, заслуженный работник сельского хозяйства Республики Татарстан  
E-mail: u1702@mail.ru

**КРЕМЛЕВА  
ЛЮДМИЛА ВИКТОРОВНА**

доктор технических наук, профессор кафедры проектирования подъемно-транспортного и технологического оборудования института судостроения и морской арктической техники «Севмашвтуз» филиала Северного (Арктического) федерального университета в г. Северодвинске, почетный работник высшего профессионального образования РФ  
E-mail: L.Kremleva@narfu.ru

**КУЗЬМИНА  
НАТАЛЬЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры «Организация перевозок и безопасность на транспорте» Дальневосточного государственного университета путей сообщения, г. Хабаровск  
E-mail: Kuzminaprepodavatel@mail.ru

**КУТУЗОВ  
ВЛАДИМИР МИХАЙЛОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, первый проректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), заведующий кафедрой Радиотехнических систем, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, лауреат премий Правительства Российской Федерации в области науки и техники в области образования  
E-mail: VMKutuzov@etu.ru

**ЛЕВАШКИН  
ДЕНИС ГЕННАДЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, заместитель директора Института машиностроения Тольяттинского государственного университета  
E-mail: LevashkinD@gmail.com

**ЛИХОЛЕТОВ  
ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Экономическая безопасность» Высшей школы экономики и управления Южно-Уральского государственного университета (НИУ)  
E-mail: likholetov@yandex.ru

**ЛОГИНОВ  
НИКОЛАЙ ЮРЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Оборудование и технологии машиностроительного производства» Тольяттинского государственного университета  
E-mail: loginovnik@mail.ru

**МАЛИНИНА  
ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент департамента литературы и межкультурной коммуникации Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

E-mail: imalinina@hse.ru,  
mirina-nn@yandex.ru

**МЕНДЕЛЬСОН  
ВЕРОНИКА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат филологических наук, доцент, доцент кафедры моды и технологий Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: vallery78@mail.ru

**МИНИНА  
АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры Информационно-измерительных систем и технологий, заместитель проректора по учебной работе Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

E-mail: aaminina@mail.ru

**МИФТАХУТДИНОВА  
ЛИЛИЯ ТАГИРОВНА**

кандидат филологических наук, доцент, заместитель директора Института дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета, директор Центра открытого (дистанционного) образования Института дополнительного профессионального образования Казанского национального исследовательского технологического университета

E-mail: miftakhutdinova@kstu.ru,  
nelufer@yandex.ru

**МИШЕНКО  
ЕЛЕНА СЕРГЕЕВНА**

доктор экономических наук, профессор кафедры «Менеджмент» Тамбовского государственного технического университета, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации, Академик общественной Российской экологической академии, член-корреспондент Российской академии естественных наук

E-mail: int@tstu.ru

**МОТОРИН  
КОНСТАНТИН ВАСИЛЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка, обработка материалов давления и родственные процессы» Тольяттинского государственного университета

E-mail: VEV@tltsu.ru

**ОВЧИННИКОВА  
ЕЛЕНА НИКОЛАЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры информатики и компьютерных технологий Санкт-Петербургского горного университета

E-mail: elena\_ovnik@mail.ru

**ПАХОМОВА  
ЕЛЕНА ГРИГОРЬЕВНА**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры программирования Института прикладной математики и компьютерных наук Национального исследовательского Томского государственного университета

E-mail: peg@tpu.ru

**ПОНОМАРЕВ  
СЕРГЕЙ ВАСИЛЬЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор кафедры «Мехатроника и технологические измерения» Тамбовского государственного технического университета, почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

E-mail: svponom@yahoo.com

**СИДОРЕНКО  
СВЕТЛАНА ТИХОНОВНА**

заместитель руководителя Центра «Абитуриент» Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина), почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации

E-mail: STSidorenko@etu.ru

**ТАРХОВ  
КИРИЛЛ ЮРЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, заместитель начальника отдела по научно-исследовательской деятельности Московского государственного университета технологий и управления имени К.Г. Разумовского (Первый казачий университет)

E-mail: k.tarkhov@mgutm.ru

**ТРИФОНОВА  
НАТАЛЬЯ ВИКТОРОВНА**

кандидат экономических наук, доцент, заведующий кафедрой международного бизнеса Санкт-Петербургского государственного экономического университета

E-mail: nvtrifon@mail.ru

**ФИЛИМОНОВ  
ВЛАДИМИР АЛЕКСЕЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Управление промышленной и экологической безопасности» Тольяттинского государственного университета, заслуженный машиностроитель Российской Федерации

E-mail: vaf110@yandex.ru

**ФРЕЗЕ  
ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА**

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление промышленной и экологической безопасности» Тольяттинского государственного университета

E-mail: NTC@tltsu.ru

**ФУГЕЛОВА  
ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, Институт психологии и педагогики Тюменского государственного университета

E-mail: fta2012@mail.ru

**ХРУСЛОВА  
ИАНА ВЛАДИМИРОВНА**

ассистент Департамента компьютерной инженерии Московского института электроники и математики имени А.Н. Тихонова Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»

e-mail diankah@yandex.ru,  
dkhruslova@hse.ru

**ЦВЕТКОВА  
СВЕТЛАНА ЕВГЕНЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Нижегородского государственного университета имени Н.И. Лобачевского

E-mail: svetlanatsvetkova5@gmail.com



**ШЕЙНБАУМ  
ВИКТОР СОЛОМОНОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, советник ректора, профессор кафедры Машин и оборудования нефтяной и газовой промышленности Российского государственного университета 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

**ШЕЛУДЬКО  
ВИКТОР НИКОЛАЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой Систем автоматического управления, первый проректор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ «ЛЭТИ»), почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации  
E-mail: VNSheludko@etu.ru

**ШЕПЕЛЕВА  
ЕКАТЕРИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

обучающаяся Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова  
E-mail: a.shepelev@narfu.ru

**ШЕПЕЛЕВ  
АЛЕКСАНДР ЛЬВОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры автомобильных дорог и строительного производства Высшей инженерной школы Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова, Почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации  
E-mail: a.shepelev@narfu.ru

**ЭПШТЕЙН  
МИХАИЛ ЗАЛМАНОВИЧ**

кандидат экономических наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой международного бизнеса Санкт-Петербургского государственного экономического университета  
E-mail: m-epstein@yandex.ru

**ЯНУШИК  
ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент отделения математики и информатики Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета  
E-mail: yanuschik@tpu.ru

**Summary****THE AIMS OF HIGHER EDUCATION IN THE FORMATION AND DEVELOPMENT OF INDEPENDENT EVALUATION SYSTEM OF ENGINEERING QUALIFICATIONS WITH REGARD TO THE FUEL AND ENERGY COMPLEX**

V.S. Sheinbaum  
Gubkin Russian State University of Oil and Gas (National Research University)

The article discusses, with the example of the FEC and the Gubkin University, the role and place of higher education in the country's activities aimed at moving to a new regulatory framework in the field of qualifications, based on professional standards. It is argued that, as a rule, the scientific centers and research universities, which perform the function of advanced education, become the backbone in the emerging and beginning to dominate in the innovative knowledge industry. The active participation of these structures in the definition and formulation of engineering competences required by innovators, methods and means of evaluation is certainly necessary.

**PROFESSIONALISM AND (OR) CULTURE: COMPARATIVE ANALYSIS OF MISSIONS OF DOMESTIC AND FOREIGN HEIS**

I.N. Yemelyanova  
University of Tyumen

The article reveals the connection between professional and socio-cultural functions of the university. The origin of professionalization of university education is presented. The conclusions are based on the content analysis of the missions of universities in Europe (59 HEIs) and Russia (47 HEIs). The themes of modern sounding in the texts of missions in the context of professional and socio-cultural functions are determined. The importance of preservation of socio-cultural function in the content of professional function is determined.

**DESIGNING THE MAIN EDUCATIONAL PROGRAMS FOR HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS**

M.R. Ziganshina, S.A. Karandashov,  
V.A. Mendelson  
Kazan National Research Technological University

The ways of special programs development for training in foreign languages, primarily English, the future specialists in tourism, service and hospitality sphere are considered in the article. In addition to the competences connected with development of professional knowledge and skills, the foreign language knowledge undoubtedly has paramount value for future graduates. Modern methods and forms of education not always allow reaching the level demanded for fast communication with foreign experts in this area and to providing services to foreign guests. Introduction of new programs, forms and methods of training will make development of colloquial skills of a foreign language during the limited time period of time possible and will increase competitiveness of future specialists, our graduates, in labor market.

**DESIGNING OF VOCATIONAL TRAINING FOR ENGINEERS IN THE CONTEXT OF COMPETENCY-BASED APPROACH**

S.E. Tsvetkova  
Lobachevsky State University of Nizhny Novgorod  
I.A. Malinina  
National Research University Higher School of Economics

The purpose of the article is to consider, analyze and clarify certain concepts and aspects of the competency-based approach, the peculiarities of their functioning, which are important in the development of teaching materials for disciplines scheduled by the curriculum of University, for "Foreign Language" in particular.

**ABOUT THE SYSTEM-PHILOSOPHICAL  
AND INSTRUMENTAL BASIS ELITE  
PREPARATION OF FUTURE ENGINEERS**

V.V. Likholetov, E.V. Godlevskaya  
South Ural State University  
(National Research University)

From interdisciplinary positions, the prospects of elite engineering education, the problems of its system-philosophical and instrumental basis are analyzed and the results of the conceptual synthesis of the model for forming the competencies of future engineers are presented. When targeting the «assemblage of an integral person» in the course of elite training, it is important to rely on entrenched social ideals in Russian society and the accumulated experience of training engineers in our country and the world.

**TWO-PRODUCT PROJECT-ORIENTED  
MODEL FOR ENGINEERING EDUCATION**

L.V. Kremleva, O.I. Bederdinova  
Northern (Arctic) Federal University named  
after M.V. Lomonosov

Intensification of innovative development of enterprises of the real sector of the economy, the introduction of digital technologies in the area of industrial production leads to increasing needs for relevant professional competencies as an existing engineering staff and graduates of engineering specialties of universities. The article presents a methodological model of scientific-educational and scientific-research projects on the basis of the infrastructure departments of the universities of the interdisciplinary type. The experience of the implementation of the proposed model, determine the most important mechanisms and organizational forms of participation of University infrastructures in the programs of innovative development of industrial enterprises of the high technology sector of the economy.

**EXPERIENCE OF USING E-LEARNING AND  
REMOTE EDUCATIONAL TECHNOLOGIES  
IN IMPLEMENTATION OF ADDITIONAL  
PROFESSIONAL PROGRAMS IN A  
TECHNOLOGICAL UNIVERSITY**

L.T. Miftakhutdinova  
Kazan National Research Technological  
University

The article is in the context of global digital society and describes relevant problems in engineering pedagogy and modern engineering staff using trends of electronic educational resources for online-learning development. There is described the certain experience in distance learning system for additional professional education: the practice of the Center for Distance Learning Education in forming conditions for active use of information and communication technologies in educational activity.

**FROM "TECHNOPARK IN SCHOOL"  
TO "SCHOOL-TECHNOPARK". THE SECOND  
YEAR REALIZATION OF THE PROJECT**

V.V. Kutuzov, V.N. Sheludko,  
A.A. Minina, S.T. Sidorenko  
Saint Petersburg State Electrotechnical  
University "LETI"

The article presents the second year realization of the project "Regional (network) Resource Centre of Education Development of the Leningrad Region «Kudrovo» (R(N) RCED LR)" with the direct participation of the St. Petersburg State Electrotechnical University (ETU "LETI"). R(N)RCED LR integrates resource of educational and scientific organizations general, higher and extra (additional) education, which aims to identify and develop the talents of schoolchildren of the Leningrad Region in scientific and engineering fields and provides a systematic approach to solving urgent problems in the field of technical education and development scientific and technical creativity of children throughout the territory of the Leningrad Region. Such approach allows to implement the Federal state educational standard of general education to a qualitatively new level, to improve the quality of prac-

SUMMARY

SUMMARY

tice-oriented school education and build competence conscious choice of future profession, competitiveness and adaptability to the modern requirements of development the key branches of the economy, as well as the successful socialization in life.

**THE EDUCATIONAL MODEL OF PRO-  
JECT-ORIENTED TRAINING OF YOUNG  
PROFESSIONALS TECHNICAL AND ENGI-  
NEERING DIRECTIONS IN THE CONCEPT  
INDUSTRY 4.0.**

N.Yu. Loginov, D.G. Levashkin,  
A.A. Kozlov, V.A. Gulyaev  
Togliatti State University

In the article the educational model of training young specialists of engineering profile based on the implementation of the project approach in the learning process based on the concept of Industry 4.0. The project approach allows to implement future specialists of enterprises to quickly adapt to changing technology.

**ON APPLYING THE PROCESS APPROACH  
IN DESIGNING ACADEMIC COURSE  
CONTENTS**

L.N. Gorina, V.A. Filimonov, T.Yu. Freze  
Togliatti State University

Its application turns the functioning of an organization into a controlled process. It is expressed in assigning functions to professionals and employees, arranging and optimizing documents, their logistics and other activities. The educational system should meet challenges of the professional community. Therefore, applying the process approach in the educational system strengthens the managerial competence and develops the competences of employee's work process regulation. The knowledge of modern management techniques applying the process approach as well as the knowledge about engineering and reengineering business processes of an organization are becoming essential for university graduates..

**PRACTICAL ASPECT OF TEACHING  
DISCIPLINE APPLIED MATHEMATICS**

K.Yu. Tarkhov  
K.G. Razumovsky Moscow State University  
of Technologies and Management (the First  
Cossack University)

The form, content and structure of discipline "Applied mathematics" (with indicating title, number, organization and quantitative estimation of control activities) as one of the main sections in mathematical education of engineering specialists are considered.

**COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT  
METHODS FOR EVALUATION  
OF LEARNING OUTCOME**

E.A. Erokhina, D.V. Khruslova  
National Research University Higher  
School of Economics

The article describes the method of calculating the final grades in the study of the course "Algorithmization of calculations" in MIEM them. A.N. Tikhonova, higher school of Economics. The formula takes into account different types of control of assimilation of the material. The question of correlation of estimates for different types of work in the accumulated assessment is analyzed.

**ELECTRONIC COURSE AS A WAY  
TO IMPROVE TECHNICAL STUDENTS'  
PROFICIENCY IN MATHEMATICS**

O.V. Yanuschik  
National Research Tomsk Polytechnic  
University  
E.G. Pahomova  
National Research Tomsk State University  
V.A. Dalinger  
Omsk State Pedagogical University

For several years students of Tomsk Polytechnic University have been taught mathematics with a web-based support. Web-based learning is a model of e-learning where 30% of the total course load is focused on students' work in the electronic environment developed within LMS Moodle platform. The objective of the electronic course is to help students master new theoretical

conceptions, consolidate learning material through practical application and organize their self-study within the scope of the subject. Our research is aimed at identifying the difficulties the first-year students face while studying mathematics and making necessary adjustments to the content of the electronic course with the purpose of helping students to overcome these difficulties. In addition, the research presents the comparison of the exam results of studying mathematics via web-based programs, the electronic course outcomes and the exam results of studying mathematics without web-based support, which is important for defining whether studying material via electronic resources influences the mark a student gets.

#### THE USE OF MODERN MANAGEMENT TECHNOLOGIES IN ENGINEERING EDUCATION WITH THE AIM OF IMPROVING ITS QUALITY

A.L. Shepelev, E.A. Shepeleva  
Northern (Arctic) Federal University

The article analyzes the types of management technologies used in the system of engineering education, with examples of their use and opportunities for updating in accordance with the requirements, regulated by the Federal law "On education in Russian Federation". Recommendations in choosing the type of managerial technologies in engineering education with the aim of improving its quality in modern conditions are provided in the article.

#### TRAINING OF BACHELORS FOR INTERDISCIPLINARY ENGINEERING PROJECTS DURING THE PROCESS OF TEACHING PROFESSIONALLY ORIENTED FOREIGN LANGUAGE

N.N. Elsakova  
Northern (Arctic) Federal University

The article proposes a method and describes the practical experience of training future engineers for interdisciplinary engineering projects on the basis of project profession-cognitive activity during the process of teaching professionally oriented foreign language.

#### BUSINESS GAME IN THE CONTEXT OF POST-INDUSTRIAL DEVELOPMENT

B.V. Korneychuk  
National Research University Higher School of Economics

Studying business simulation games theory and practice in the context of post-industrial development provides justification for the wide use of this educational tool as a means of individualization of the learning process – and enables to evaluate its effectiveness as well as to identify challenges and prospects thereof. We have developed and tried out an empirical method to evaluate the coverage of business games among university students. The investigation showed backwardness of the Russian practice of use of business games.

#### THE COMMONWEALTH HIGHER EDUCATION INDUSTRIAL PRODUCTION

G.M. Korotkova, K.V. Motorin  
Togliatti state University

Long-term cooperation of production and design Association "Electromechanics" with Togliatti state University allowed to solve the problems of equipping the laboratories of the training profile "welding Equipment and technology" with industrial equipment, which ensured the formation of engineering thinking of graduates.

#### POTENTIAL OF NETWORK COOPERATION BETWEEN HEI AND CORE ENTERPRISE IN THE FORMATION OF PROFESSIONALLY ORIENTED SKILLS OF STUDENTS – FUTURE SPECIALISTS ON THE EXAMPLE OF FESTU AND FER

N.A. Kuzmina  
Far Eastern State Transport University

The article is devoted to the possibilities of network cooperation between HEI and core enterprise on the example of the Far Eastern State Transport University and the Far Eastern Railway – the branch of JSC "Russian Railways".

SUMMARY

SUMMARY

#### CURRENT DEFECTS OF THE RUSSIAN ECONOMY ELECTRIC POWER INFRASTRUCTURE DEVELOPMENT

S.V. Kiselev  
Kazan National Research Technological University  
A.V. Krasnov  
Tatenergo Joint-Stock Company

The authors critically analyse the most important tendencies, directions and consequences of reforms in the electric power industry, conflicts of economic entities' interests in electric power sector, the reasons for low investment attractiveness of the industry, the effectiveness of the industry management mechanism and tools, and, consequently, the growing average age of equipment, continuous growth of energy prices for end consumers. The authors believe that the key reasons for the analysed phenomenon of aggregate of defects in electric power industry lie in the recent significant structural transformation of economy, which is not supported by technological and economically outdated structure of existing electric power capacities and networks, which naturally led to an increase in the tariff load on end consumers, a decrease in the load of generating stations and a drop in capability utilization index. As a result, extremely unbalanced excess capacities were formed, leading to degradation of the entire electric power complex.

#### ANALYSIS OF DYNAMIC CHANGES IN THE SUSTAINABLE COMPONENT (CORE) OF INNOVATION CLUSTERS

N.V. Trifonova, I.L. Borovskaya,  
M.Z. Epstein  
Saint-Petersburg State University of Economics

The paper is dedicated to the most important changes in the clusters' sustainable component (core) determined the transition to a new type of innovation clusters. The innovation cluster is defined by the authors as a new type of local concentration and interpenetration of research potential, business and manufacturing results of universities and business community. The result of the review allows the authors to identify the

dynamic nature of the core which is considered namely as a cumulative intellectual result of the innovation cluster functioning. The approach implemented by the authors connects the transformational changes of innovation clusters with the dynamics of the core, to define a new principle of the typology of innovative clusters.

#### CREATIVE POTENTIAL OF THE TEACHER OF THE RESEARCH UNIVERSITY IN THE SYSTEM OF ENGINEERING EDUCATION

R.Z. Bogoudinova  
Kazan National Research Technological University

The article presents the problems of engineering education, the requirements for the results of professional activity of university teachers, new approaches to training, and the upgrading of the qualifications of teachers of modern higher education. The personal potential is revealed as the basis and the mechanism for ensuring the innovative activity of the teacher. Interactive methods are presented in the process of teacher training.

#### PEDAGOGICAL COMPETENCE OF THE HIGH SCHOOL TEACHER

M.R. Ziganshina, S.A. Karandashov,  
V.A. Mendelson  
Kazan National Research Technological University

The theoretical aspects of the pedagogical competence of the teacher of higher education are studied in the scientific article. The authors emphasize the relevance of the topic under study. Their own outlines his own understanding of the concept of "competence" has been outlined and personal understanding of the essence of the competence of the teacher of higher education has been described.

#### ENGINEERING ETHICS AND TECHNICAL UNIVERSITY GRADUATE'S COMPETENCES

A.M. Blinov, E.N. Ovchinnikova,  
O.G. Bykova  
Saint-Petersburg Mining University

The article is concerned with the approach to formation of technical university gradu-

ate's competences from positions of professional ethics of engineers. The short analysis of the concept of engineering ethics is given, examples of engineering communities codes of ethics from different countries are given. The authors offer the methods of training of students within educational programs of training of future engineers.

#### UPDATING THE CREATIVE COMPONENT OF A PROFESSIONAL MOBILITY OF STUDENTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS OF THE UNIVERSITY

T.A. Fugelova  
University of Tyumen

Formation of the creative relationship of future engineers to the world as a basis for "entering" into culture, inclusion in innovative activities is a condition for the formation and development of their professional mobility. Professional mobility is manifested in the creative activity, ability to meet the growing demands of the profession and culture productively.

#### THE ROLE OF FOREIGN-LANGUAGE COMMUNICATIVE COMPETENCE IN THE COURSE OF COMPETITIVE SPECIALIST TRAINING

V.A. Mendelson, M.R. Ziganshina  
Kazan National Research Technological University

The ways of special programs development for training in foreign languages, primarily English, the future specialists in tourism, service and hospitality sphere are considered in the article. In addition to the competences connected with development of professional knowledge and skills, the foreign language knowledge undoubtedly has paramount value for future graduates. Modern methods and forms of education not always allow reaching the level demanded for fast communication with foreign experts in this area and to providing services to foreign guests. Introduction of new programs, forms and methods of training will make development of colloquial skills of a foreign language during the limited time period of time possible and will increase competitiveness of future specialists, our graduates, in labor market.

SUMMARY

#### CONCEPT OF FORMATION, IMPLEMENTATION AND PRACTICAL APPLICATION OF QUALITY MANAGEMENT SYSTEM IN EDUCATIONAL INSTITUTION

E.S. Mishchenko, S.V. Ponomarev  
Tambov State Technical University

Recent research has shown that in order to form a quality management system (QMS) in an Institution of Higher Professional Education (IHPE) it is recommended to use the model, requirements to which are stated in the international standard ISO 9001:2015 (GOST R ISO 9001–2015). There are 35 basic concepts of projecting and practical application of QMS, described in 7 groups in order of their conformity to quality management principles, specified in GOST R ISO 9000–2015. The experience suggests that only comprehensive implementation of given in the article concepts (in the scope of an entire educational institution) allows to implement and apply QMS in IHPE successfully.

#### QUALITY FUNCTION DEPLOYMENT IN HIGHER EDUCATION

N.V. Dubrovskaya, E.S. Mishchenko  
Tambov State Technical University

The aim of this paper is to determine the use of Quality Function Deployment (QFD) in sphere of Higher Education (HE). The research is qualitative and based on the literature review. In HE QFD method is often used for curriculum design and development but its application to academic programs for including competencies required by employers is poor. This paper determines the possible path for further researches.

РЕЕСТР ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, АККРЕДИТОВАННЫХ АИОП

## Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России более 20 лет работает над созданием и развитием системы профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в России.

АИОП 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). АИОП – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE label.

Профессионально-общественная аккредитация инженерных образовательных программ, проводимая АИОП, признана в большинстве развитых стран мира и является международной.

По результатам на 01.06.2018 процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОП прошли 517 образовательных программ (первого и второго цикла) 76 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE label присвоен 435 программам. Кроме того, аккредитовано 5 образовательных программ среднего профессионального образования. Списки аккредитованных АИОП программ регулярно публикуются на сайтах АИОП ([www.ac-raee.ru/ru/reestr\\_programm.htm](http://www.ac-raee.ru/ru/reestr_programm.htm)), ENAEE ([eurace.enaee.eu](http://eurace.enaee.eu)), FEANI ([www.feani.org/european-engineering-education-database/eed-database](http://www.feani.org/european-engineering-education-database/eed-database)), Washington Accord ([www.ieagreements.org](http://www.ieagreements.org)), в Системе мониторинга профессионально-общественной аккредитации ([accredpoa.ru](http://accredpoa.ru)).

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 АПЕС, FEANI.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру профессионально-общественной аккредитации в АИОП, приводится далее.



«Независимая профессионально-общественная аккредитация образовательных программ подготовки специалистов является эффективным инструментом объективного контроля и обеспечения качества образовательных программ. Использование этого инструмента позволяет избежать риска попадания в зону конфликта интересов, когда качество образовательных программ, условия их реализации и получаемые при этом результаты обучения оцениваются государственными или аффилированными ими структурами, а также самими образовательными учреждениями».

Ю.П. Похолков  
Президент АИОР

Журнал «Инженерное образование», 2013, Выпуск 12. Тема номера: Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ

**Ассоциация инженерного образования России более 25 лет (с 1992 года) проводит активную деятельность, направленную на предприятий и общественности для реализации приоритетного развития инженерного образования на основе прогрессивных педагогических идей, использования “высоких” образовательных технологий, сочетания лучших отечественных традиций подготовки инженеров и зарубежного опыта.**

АИОР была инициатором создания в России системы профессионально-общественной аккредитации и в настоящее время является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных 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). При этом АИОР – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE® Label (European Accredited Engineer – Европейский Аккредитованный Инженер).

АИОР проводит аккредитацию образовательных программ по всему спектру направлений, отнесенных к категории «Инженерное дело, технологии и технические науки», с точки зрения достаточности условий получения профессиональных и личностных компетенций выпускниками, соответствующих мировым требованиям к практической деятельности инженера. Стандарты EUR-ACE гармонизированы со стандартами ENQA и представляют собой, по сути, Критерии для оценки инженерного образования с позиций Болонского процесса.



**АИОР представляет Российскую Федерацию в Международном Инженерном Альянсе (International Engineering Alliance) с 2012 года и имеет право выдавать Сертификаты о соответствии Требованиям Washington Accord.**

Процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли более 500 образовательных программ 76 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE® Label присвоен 435 программам. Кроме того, аккредитованы первые 5 программ СПО.

Списки аккредитованных программ регулярно публикуются на сайтах АИОР ([http://www.ac-raee.ru/ru/reestr\\_programm.htm](http://www.ac-raee.ru/ru/reestr_programm.htm)), ENAEE (<http://eurace.enaee.eu/>), Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций (FEANI) (<https://www.feani.org/european-engineering-education-database/eed-database>), Вашингтонского соглашения (<http://www.ieagrements.org/>), в Системе мониторинга профессионально-общественной аккредитации (<http://accredproa.ru/>) Минобрнауки России.

Известно, что наличие у вуза большой доли образовательных программ, имеющих международную аккредитацию и, следовательно, международное признание, делает вуз привлекательным для российских и иностранных студентов, позволяет принимать лучших абитуриентов с высоким баллом ЕГЭ. Это также создает лучшие условия для развития академической мобильности студентов и разработки совместных образовательных программ с зарубежными университетами, способствует укреплению престижа вуза в мире.

Выпускники аккредитованных АИОР программ имеют уникальную возможность получить статус профессионального инженера и быть зарегистрированными в международных регистрах профессиональных инженеров стран Тихоокеанского региона (АПЕС) и Европы (FEANI).

«Успешное прохождение процедуры международной профессионально-общественной аккредитации – это признание высокого уровня качества образовательной программы и обеспечение доверия основных стейкхолдеров. Сегодня многие европейские вузы не начинают сотрудничество в области академической мобильности и разработки программ double degree, если у университета-партнера образовательная программа не имеет знака качества EUR-ACE Label. Учитывая большое количество университетов во всем мире, реализующих инженерные образовательные программы, для многих необходимым условием и отправной точкой развития партнерства становится наличие у программы действующей аккредитации WA или EUR-ACE».

К.К. Зайцева, к.пед.н., директор Аккредитационного Центра АИОР

«Подготовка к ПОА позволяет вузу, чьи программы аккредитуются, систематизировать собственное представление о качестве и условиях реализации не только аккредитуемых ОП, но и иных ОП вуза. Крайне интересно знакомиться с лучшими практиками других вузов, с ведущими работодателями, экспертами, входящими в состав экспертных комиссий, повышая тем самым свою квалификацию и формируя рекомендации по совершенствованию обучения в своих вузах. Очень полезно установление связей между вузами, связей с представителями предприятий других городов. Это дает возможность устанавливать и расширять партнерские связи между родственными кафедрами своего и аккредитуемых вузов, формировать проекты академических обменов студентами различных вузов, публиковаться в журналах вузов-партнеров, расширять спектр баз практик для студентов вузов-партнеров, содействовать трудоустройству студентов своего вуза.»

А.Д. Никин, к.т.н., начальник отдела образовательных технологий Уфимского государственного авиационного технического университета

«Опорный НГТУ – единственный вуз Новосибирска, который имеет европейскую аккредитацию по направлениям подготовки «Материаловедение и технологии материалов», «Электроэнергетика» и «Лазерные системы в науке и технике». Аккредитация поможет выпускниками НГТУ при устройстве на работу в крупные транснациональные корпорации, а также в зарубежные компании.»

Новость с сайта Новосибирского государственного технического университета  
[http://www.nstu.ru/news\\_more?idnews=108263](http://www.nstu.ru/news_more?idnews=108263)

«Подготовка к ПОА представляет собой уникальную возможность для выпускающей кафедры критически пересмотреть и привести в полное соответствие всю документацию, что имеет особую актуальность перед госаккредитацией вуза, а проведение ПОА, выявляющее сильные и слабые стороны ООП, позволяет более точно выстроить стратегию развития и совершенствования программы. Использование информации о полученных сертификатах ООП и предпочтениях от них в профориентационной работе значительно повысило конкурентоспособность специальности и облегчило набор абитуриентов, повысив конкурс.»

А.И. Блесман, к.т.н., заведующий кафедрой физики Омского государственного технического университета

«Аккредитация инженерных программ дает возможность выпускникам пройти сертификацию их квалификаций и претендовать на включение в реестр профессиональных инженеров национального и международного уровня.»

В.В. Дёмин, к.ф.-м.н., проректор по учебной работе Томского государственного университета  
<http://abiturient.tsu.ru/news/19244/>

«Выпускники градообразующего вуза Тольятти, успешно освоившие аккредитованные программы, встанут на один уровень с выпускниками ряда известных западных вузов, получат сертификат, дающий им право на дальнейшее получение международного престижного статуса «Профессиональный инженер» и определенную гарантию финансового благополучия. Для нас эта аккредитация является настоящим знаком качества.»

М.М. Кристал, д.ф.-м.н., ректор Тольяттинского государственного университета  
[https://www.rosdistant.ru/about/novosti/dengi\\_i\\_priznanie\\_magistry\\_tgu\\_poluchat\\_mezhhdunarodnyy\\_status/](https://www.rosdistant.ru/about/novosti/dengi_i_priznanie_magistry_tgu_poluchat_mezhhdunarodnyy_status/)

## Приглашаем стать экспертами АЦ АИОР!

Для этого необходимо:

- иметь ученую степень в области технических / естественных наук;
- обладать компетентностью, необходимой для оценки программ по соответствующим направлениям подготовки в области техники и технологий;
- пройти обучение в рамках семинаров-тренингов АЦ АИОР.



Подробная информация о порядке проведения аккредитации представлена на сайте [www.aeer.ru](http://www.aeer.ru)

Контакты Аккредитационного центра:  
р.т. /факс: (3822) 417-009,  
e-mail: [ac@ac-raee.ru](mailto:ac@ac-raee.ru).

Реестр образовательных программ,  
аккредитованных АИОР, Российская Федерация (на 29.03.2018)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова</b>					
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
<b>Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта</b>					
1.	23.03.01	Б	Организация перевозок на автомобильном транспорте	АИОР EUR-ACE®	2016-2019
<b>Башкирский государственный аграрный университет</b>					
1.	13.03.01	Б	Энергообеспечение предприятий	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Белгородский государственный национальный исследовательский университет</b>					
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	Наноматериалы	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
9.	19.03.04	Б	Технология продукции и организация общественного питания	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
10.	38.03.05	Б	Архитектура предприятия	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
11.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
12.	22.04.01	М	Конструкционные наноматериалы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
<b>Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова</b>					
1.	08.04.01 (270800.68)	М	Наносистемы в строительном материаловедении	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<b>Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых</b>					
1.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация 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
4.	12.04.05	М	Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
<b>Воронежский государственный университет</b>					
1.	03.03.02	Б	Физика твердого тела	АИОР EUR-ACE®	2017-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
2.	03.04.02	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
3.	11.03.04	Б	Нанотехнология в электронике	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
4.	11.04.04	М	Нанотехнология в электронике	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
5.	11.03.04	Б	Интегральная электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
6.	11.04.04	М	Интегральная электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
<b>Дагестанский государственный университет</b>					
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
<b>Донской государственный технический университет</b>					
1.	12.03.04	Б	Инженерное дело в медико-биологической практике	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
2.	20.03.01	Б	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	20.03.01	Б	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	13.03.03	Б	Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	15.03.04	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	15.04.02	М	Процессы и аппараты пищевых производств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	15.03.06	Б	Мехатроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	15.03.06	Б	Роботы и робототехнические системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
9.	15.04.05	М	Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
10.	15.04.05	М	Технологическое проектирование машиностроительного производства	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Забайкальский государственный университет</b>					
1.	21.05.04 (130400.65)	ДС	Открытые горные работы	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
2.	08.05.01 (271101.65)	ДС	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
<b>Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина (ИГЭУ)</b>					
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
<b>Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске</b>					
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
<b>Иркутский национальный исследовательский технический университет</b>					
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
12.	13.04.02	М	Интеллектуальные системы электроснабжения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
13.	13.04.02	М	Возобновляемая энергетика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
14.	07.04.01	М	Архитектура устойчивой среды обитания	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	07.04.04	М	Проектирование градостроительных ландшафтов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	08.04.01	М	Инновационные технологии в водоснабжении и водоотведении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева</b>					
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
<b>Казанский национальный исследовательский технологический университет</b>					
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
<b>Кемеровский технологический институт пищевой промышленности</b>					
1.	240700	Б	Пищевая биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
<b>Красноярский государственный технический университет</b>					
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
<b>Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет</b>					
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
<b>Кубанский государственный технологический университет</b>					
1.	260100	Б	Технология бродильных производств и виноделия	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
<b>Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова</b>					
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
<b>Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва (МГУ имени Н.П. Огарёва)</b>					
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
<b>Московский государственный технологический университет «Станкин»</b>					
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
<b>Московский государственный горный университет</b>					
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
<b>Московский государственный университет прикладной биотехнологии</b>					
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
<b>Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики</b>					
1.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2004-2009
2.	220402	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	2005-2010
3.	200203	ДС	Оптико-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
9.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
10.	200200	Б	Оптотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	210300	Б	Радиотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
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
<b>Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»</b>					
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
<b>Национальный исследовательский университет «МИЭТ»</b>					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	11.04.04	М	Элементная база нанозлектроники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
4.	11.04.04	М	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
5.	11.04.04	М	Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	11.04.04	М	Материалы и технологии функциональной электроники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Национальный исследовательский университет «Московский энергетический университет»</b>					
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
4.	140609	ДС	Электрооборудование летательных аппаратов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
5.	140611	ДС	Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
6.	140403	ДС	Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
<b>«МАТИ» – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского</b>					
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
<b>Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»</b>					
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 нанозлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
9.	011200	Б	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
10.	210100	Б	Полупроводниковые приборы микро- и нанозлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
<b>Национальный исследовательский университет «Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»</b>					
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
<b>Национальный исследовательский Томский государственный университет</b>					
1.	12.04.03	М	Приборы и устройства нанозфотоники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	15.04.03	М	Механика биокмполитов, получение и моделирование их структуры и свойств	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	16.04.01	М	Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	12.04.02	М	Оптические и оптико-электронные приборы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	01.04.01	М	Фундаментальная математика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	03.04.03	М	Радиофизика, электроника и информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Национальный исследовательский Томский политехнический университет</b>					
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	Геозология	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
20.	200203	ДС	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012



	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
21.	240304	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
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
38.	240501	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
39.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	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	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
54.	022000	Б	Геозология	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 нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
72.	27.04.01	М	Компьютеризация измерений и контроля	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<b>Новосибирский государственный технический университет</b>					
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
5.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии машиностроительных материалов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	13.03.02	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Омский государственный технический университет</b>					
1.	28.04.02	М	Наноинженерия	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	18.03.01	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
<b>Пензенский государственный университет</b>					
1.	11.04.04	М	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	27.04.01	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Пермский национальный исследовательский политехнический университет</b>					
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	Распределённые компьютерные информационно-управляющие системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<b>Петрозаводский государственный университет</b>					
1.	210100	М	Физическое материаловедение в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<b>Поволжский государственный технологический университет</b>					
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
<b>Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина</b>					
1.	21.03.01	Б	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
2.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	21.03.01	Б	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
<b>Российский университет дружбы народов</b>					
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
<b>Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (до 6 апреля 2016 г. – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева)</b>					
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	2015-2020
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
7.	11.04.01	М	CNSS receivers. Hardware and software	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	22.04.02	М	Инновационные технологии получения и обработки материалов с заданными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2017-2022

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
9.	24.04.01	М	Проектирование и конструирование космических мониторинговых и транспортных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
10.	24.05.02	ДС	Инновационные технологии в ракетном двигателестроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
11.	25.03.01	Б	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Санкт-Петербургский государственный политехнический университет</b>					
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 нанoeлектроника	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
<b>Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)</b>					
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
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
41.	11.04.01	М	Радионавигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
42.	11.04.03	М	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
43.	11.04.03	М	Проектирование микроволновой техники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
44.	11.04.04	М	Квантовая и оптическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
45.	28.04.01	М	Нанотехнология и диагностика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
46.	09.04.01	М	Программное обеспечение информационных и вычислительных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
47.	09.04.01	М	Автоматизированное проектирование в электронике и машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
48.	12.04.01	М	Акустические приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
49.	12.04.01	М	Интегрированные навигационные технологии	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
50.	12.04.01	М	Локальные измерительно-вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики</b>					
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
14.	11.04.02	М	Нанотехнологии в волоконной оптике	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	12.04.02	М	Светодиодные технологии	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	01.04.02	М	Суперкомпьютерные технологии в междисциплинарных исследованиях	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
17.	15.04.06	М	Интеллектуальные технологии в робототехнике	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
18.	16.04.03	М	Промышленные холодильные системы и тепловые насосы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Саяно-Шушенский филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (Саяно-Шушенский филиал СФУ)</b>					
1.	08.03.01	Б	Гидротехническое строительство	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
<b>Северо-Кавказский федеральный университет</b>					
1.	140400	Б	Электроненергетические 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
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	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
14.	11.03.04	Б	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	11.04.04	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	09.04.02	М	Управление данными	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
17.	10.05.01	ДС	Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
18.	15.03.05	Б	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
19.	15.04.02	М	Процессы и аппараты пищевых производств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
20.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
21.	20.04.01	М	Защита в чрезвычайных ситуациях	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
22.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
23.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва</b>					
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
<b>Сибирский государственный университет путей сообщения</b>					
1.	23.05.06	ДС	Мосты	АИОР EUR-ACE® WA	2017-2022
<b>Сибирский федеральный университет</b>					
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
<b>Ставропольский государственный аграрный университет</b>					
1.	09.03.02	Б	Информационные системы и технологии в бизнесе	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
2.	35.03.10	Б	Садово-парковое и ландшафтное строительство	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
3.	23.03.03	Б	Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
4.	09.04.03	М	Система корпоративного управления	АИОР EUR-ACE®	2018-2023
<b>Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»</b>					
1.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2015
<b>Таганрогский технологический институт Южного федерального университета</b>					
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Тамбовский государственный технический университет</b>					
1.	210201	ДС	Проектирование и технология радиоэлектронных средств	АИОР	2006-2011
2.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР	2006-2011
3.	28.03.02	Б	Инженерные нанотехнологии в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Тольяттинский государственный университет</b>					
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
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
<b>Томский государственный архитектурно-строительный университет</b>					
1.	08.03.01	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	08.04.01	М	Современные технологии проектирования и строительства зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники</b>					
1.	210100	Б	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	222000	Б	Инноватика	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	11.04.04	М	Твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	11.05.01	ДС	Радиоэлектронные системы космических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Трехгорный технологический институт</b>					
1.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2007
<b>Тюменский государственный нефтегазовый университет</b>					
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
5.	190603	ДС	Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)	АИОР WA	2007-2012
6.	190701	ДС	Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт)	АИОР WA	2007-2012
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
10.	240401	ДС	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
11.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
12.	240801	ДС	Машины и аппараты химических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
13.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
14.	280102	ДС	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
15.	120302	ДС	Земельный кадастр	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015
<b>Тюменский государственный архитектурно-строительный университет</b>					
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
<b>Уральский государственный лесотехнический университет</b>					
1.	270205	ДС	Автомобильные дороги и аэродромы	АИОР	2006-2011
<b>Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина</b>					
1.	240302	ДС	Технология электрохимических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
2.	210100	М	Материалы микро- и нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
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
7.	28.04.01	М	Материалы микро- и наносистемной техники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	08.04.01	М	Производство строительных материалов и изделий	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Уфимский государственный авиационный технический университет</b>					
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
5.	28.04.02	М	Наноинженерия в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	22.04.01	М	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	11.04.04	М	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
<b>Уфимский государственный нефтяной технический университет</b>					
1.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
2.	130603	ДС	Оборудование нефтегазопереработки	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
6.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
7.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
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	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
14.	151000	Б	Оборудование нефтепереработки	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
	151000	Б	Проектирование технических и технологических комплексов	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
<b>Юго-Западный государственный университет</b>					
1.	28.04.01	М	Нанотехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,  
Республика Казахстан (на 29.03.2018)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева</b>					
1.	050703	Б	Информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
<b>Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва</b>					
1.	050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
<b>Инновационный евразийский университет</b>					
1.	050701	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
<b>Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева</b>					
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
<b>Карагандинский государственный технический университет</b>					
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
4.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
<b>Костанайский инженерно-экономический университет</b>					
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
<b>Семипалатинский государственный университет имени Шакарима</b>					
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 29.03.2018)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова</b>					
1.	690300	Б	Сети связи и системы коммутаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<b>Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры имени Н. Исанова</b>					
1.	750500	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,  
Республика Таджикистан (на 29.03.2018)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими</b>					
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 29.03.2018)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Ташкентский государственный технический университет</b>					
1.	5310800	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ среднего  
профессионального образования, аккредитованных АИОР  
(на 29.03.2018)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<b>Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)</b>					
1.	13.02.11	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2016-2021
2.	22.02.01	Т	Металлургия черных металлов	АИОР	2016-2021
<b>Томский политехнический техникум</b>					
1.	131003	Т	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2014-2019
<b>Томский индустриальный техникум</b>					
1.	140448	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2014-2019
<b>Томский техникум информационных технологий</b>					
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>).

- Германия** – ASIIN – Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften, und der Mathematik e.V. – [www.asiin.de](http://www.asiin.de)
- Франция** – CTI – Commission des Titres d'Ingénieur – [www.cti-commission.fr](http://www.cti-commission.fr)
- Великобритания** – Engineering Council – [www.engc.org.uk](http://www.engc.org.uk)
- Ирландия** – Engineers Ireland – [www.engineersireland.ie](http://www.engineersireland.ie)
- Португалия** – Ordem dos Engenheiros – [www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)
- Россия** – AEER – Association for Engineering Education of Russia – [www.aeer.ru](http://www.aeer.ru)
- Турция** – MDEK – Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs – [www.mudek.org.tr](http://www.mudek.org.tr)
- Румыния** – ARACIS – The Romanian Agency for Quality Assurance in Higher Education – [www.aracis.ro](http://www.aracis.ro)
- Италия** – QUACING – Agenzia per la Certificazione di Qualità e l'Accreditamento EUR-ACE dei Corsi di Studio in Ingegneria – [www.quacing.it](http://www.quacing.it)
- Польша** – KAUT – Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych – [www.kaut.agh.edu.pl](http://www.kaut.agh.edu.pl)
- Швейцария** – AAQ – Schweizerische Agentur für Akkreditierung und Qualitätssicherung – [www.aaq.ch](http://www.aaq.ch)
- Испания** – ANECA – National Agency for Quality Assessment and Accreditation of Spain – [www.aneca.es](http://www.aneca.es) (in conjunction with IIE – Instituto de la Ingeniería de España, [www.iies.es](http://www.iies.es))
- Финляндия** – FINEEC – Korkeakoulujen arviointineuvosto KKA – <http://karvi.fi/en/>



**AEER**

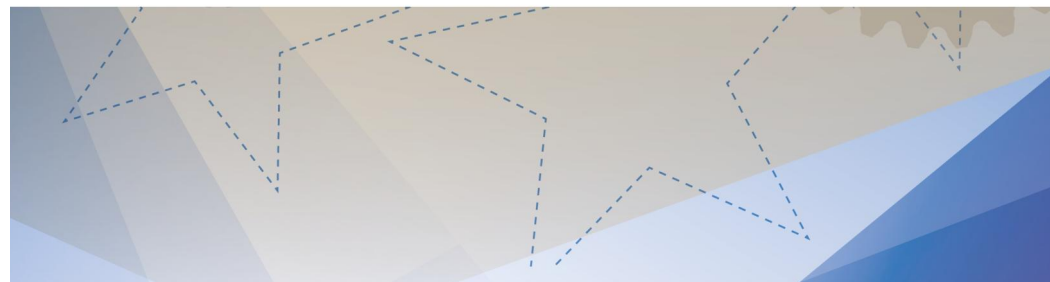
Association for Engineering Education of Russia

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



## УНИКАЛЬНЫЕ МАГИСТЕРСКИЕ ПРОГРАММЫ

Учебно-научный центр «Организация и технологии высшего профессионального образования» Томского политехнического университета

### Магистерская программа «Инноватика высшего образования»

Программа является хорошей основой для развития профессиональных компетенций и карьерного роста для людей с высшим образованием (начиная с бакалавриата), решивших реализовывать свою профессиональную деятельность в системе высшего образования. Выпускники программы способны не только грамотно анализировать и прогнозировать проблемы, возникающие в организации высшего образования вообще и в конкретных университетах, в частности, но находить и реализовывать эффективные инновационные пути их решения. Именно они являются главными действующими лицами, обеспечивающими активное участие университетов в инновационном развитии предприятий реального сектора экономики в регионе и стране.

#### Дисциплины магистерской программы

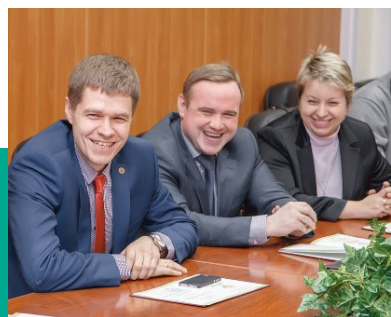
- Инноватика высшего образования.
- Системный подход в инновационной деятельности вуза.
- Управление инновационными процессами и проектами.
- Межкультурный менеджмент.
- Управление финансами вуза.
- Инновации в международной деятельности в научно-образовательной сфере.
- Управление изменениями.

#### Компетенции, определяющие конкурентные преимущества выпускников программы

1. Способность генерировать и воспринимать научные, технические и образовательные инновации и адекватно оценивать рыночную перспективу их реализации.
2. Умение генерировать и применять инновации во всех сферах деятельности вуза
3. Умение организовывать практическую реализацию перспективных управленческих решений.
4. Способность отыскать или создать конкурентные преимущества научно-образовательной организации и добиться победы в конкурентной борьбе.

Образование, полученное по программе «Инноватика высшего образования» позволяет успешно трудиться не только в сфере высшего образования, но и в самых различных отраслях экономики. В настоящее время выпускники программы работают на должностях от финансового брокера до заместителя министра образования и науки РФ.

На программе есть бюджетные места.



### Магистерская программа «Менеджмент в научно образовательной сфере»

Программа ориентирована на действующих руководителей (заведующих кафедрами, деканов, администраторов вузов, директоров институтов, проректоров и ректоров) и членов кадрового резерва научных и образовательных организаций. Кроме того, дает системные компетенции общего менеджмента и позволяет развить компетенции, необходимые для организации эффективной работы вуза в условиях непрерывно и стремительно меняющейся внешней среды. Выпускники программы получают исключительные возможности для самореализации, а их высокий потенциал позволит им успешно работать в различных российских и зарубежных университетах.

#### Дисциплины магистерской программы

- Стратегия и тактика управления вузом.
- Современный менеджмент.
- Современный стратегический анализ.
- Теория организации и организационное поведение.
- Управленческая экономика.
- Управление проектами.
- Управление персоналом в научных и образовательных учреждениях.

#### Компетенции, определяющие конкурентные преимущества выпускников программы

1. Способность использовать системный подход в управлении.
2. Способность генерировать и воспринимать научные, технические и образовательные инновации и адекватно оценивать рыночную перспективу их реализации.
3. Способность комплексно совершенствовать все сферы вузовской деятельности.
4. Умение организовывать творческие коллективы (команды) для решения организационно-управленческих задач и руководить ими.

Есть успешные примеры выпускников программы «Менеджмент в научно образовательной сфере», которые работают на должностях от руководителя отдела, лаборатории, центра до заместителя министра образования и науки РФ.

Обучение на программе платное.

**Занятия на магистерских программах ведут** российские и зарубежные преподаватели, действующие менеджеры, имеющие опыт разработки и использования инноваций как в науке и образовании, так и в иных сферах деятельности.

#### Особенности реализации программ

- Дуальное образование – блочно-модульная форма учебного плана, реализуется по триместрам, 4 триместра в учебном году, каждый из которых включает две недели контактного обучения. Остальное время – работа на своем рабочем месте, с выполнением реальных заданий и проектов, включая ВКР.
- Проблемно-ориентированное и практико-ориентированное образование.
- Проектно-организованное обучение.
- Экспертный семинар – эффективный инструмент вовлечения студентов в учебный процесс.

Контакты: Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Учебно-научный центр «Организация и технологии высшего профессионального образования»  
Пономарева Ольга Михайловна, зам. руководителя УНЦ ОТВПО по учебным вопросам  
Тел. 8 (3822) 60-62-72, факс. 8 (3822) 42-14-78, e-mail: vom@tpu.ru  
web: <http://web.tpu.ru/webcenter/portal/otvpo>

# 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](mailto:aeer@list.ru)

Электронная версия журнала:

[www.aeer.ru](http://www.aeer.ru)

© Ассоциация инженерного  
образования России, 2018

Отпечатано в типографии:

ООО ПЦ "Копир"

г. Новосибирск, 2018

Тираж 150 экз.



«Независимая профессионально-общественная аккредитация образовательных программ подготовки специалистов является эффективным инструментом объективного контроля и обеспечения качества образовательных программ. Использование этого инструмента позволяет избежать риска попадания интересов, когда качество образовательных программ, условия их реализации и получаемые при этом результаты обучения оцениваются государственными или аффилированными им структурами, а также самими образовательными учреждениями.»

Ю.П. Похолков  
Президент АИОР

Журнал «Инженерное образование», 2013, Выпуск 12. Тема номера: Общественно-профессиональная аккредитация инженерных образовательных программ

Ассоциация инженерного образования России более 25 лет (с 1992 года) проводит активную деятельность, направленную на предприятий и общественности для реализации приоритетного развития инженерного образования на основе прогрессивных педагогических идей, использования “высоких” образовательных технологий, сочетания лучших отечественных традиций подготовки инженеров и зарубежного опыта.

АИОР была инициатором создания в России системы профессионально-общественной аккредитации и в настоящее время является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных 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). При этом АИОР – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE® Label (European Accredited Engineer – Европейский Аккредитованный Инженер).

АИОР проводит аккредитацию образовательных программ по всему спектру направлений, отнесенных к категории «Инженерное дело, технологии и технические науки», с точки зрения достаточности условий получения профессиональных и личностных компетенций выпускниками, соответствующих мировым требованиям к практической деятельности инженера. Стандарты EUR-ACE гармонизированы со стандартами ENQA и представляют собой, по сути, Критерии для оценки инженерного образования с позиций Болонского процесса.



АИОР представляет Российскую Федерацию в Международном Инженерном Альянсе (International Engineering Alliance) с 2012 года и имеет право выдавать Сертификаты о соответствии Требованиям Washington Accord

Процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли более 500 образовательных программ 76 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE® Label присвоен 435 программам. Кроме того, аккредитованы первые 5 программ СПО.

Списки аккредитованных программ регулярно публикуются на сайтах АИОР ([http://www.ac-raee.ru/ru/reestr\\_programm.htm](http://www.ac-raee.ru/ru/reestr_programm.htm)), ENAEE (<http://eurace.enaee.eu/>), Европейской федерации национальных инженерных ассоциаций (FEANI) (<https://www.feani.org/european-engineering-education-database/eed-database>), Вашингтонского соглашения (<http://www.ieagrements.org/>), в Системе мониторинга профессионально-общественной аккредитации (<http://accredproa.ru/>) Минобрнауки России.

Известно, что наличие у вуза большой доли образовательных программ, имеющих международную аккредитацию и, следовательно, международное признание, делает вуз привлекательным для российских и иностранных студентов, позволяет принимать лучших абитуриентов с высоким баллом ЕГЭ. Это также создает лучшие условия для развития академической мобильности студентов и разработки совместных образовательных программ с зарубежными университетами, способствует укреплению престижа вуза в мире.

Выпускники аккредитованных АИОР программ имеют уникальную возможность получить статус профессионального инженера и быть зарегистрированными в международных регистрах профессиональных инженеров стран Тихоокеанского региона (АРЕС) и Европы (FEANI).



«Успешное прохождение процедуры международной профессионально-общественной аккредитации – это признание высокого уровня качества образовательной программы и обеспечение доверия основных стейкхолдеров. Сегодня многие европейские вузы не начинают сотрудничество в области академической мобильности и разработки программ double degree, если у университета-партнера образовательная программа не имеет знака качества EUR-ACE Label. Учитывая большое количество университетов во всем мире, реализующих инженерные образовательные программы, для многих необходимым условием и отправной точкой развития партнерства становится наличие у программы действующей аккредитации WA или EUR-ACE».

К.К. Зайцева, к.пед.н., директор Аккредитационного Центра АИОР

«Подготовка к ПОА позволяет вузу, чьи программы аккредитуются, систематизировать собственное представление о качестве и условиях реализации не только аккредитуемых ОП, но и иных ОП вуза. Крайне интересно знакомиться с лучшими практиками других вузов, с ведущими работодателями, экспертами, входящими в состав экспертных комиссий, повышая тем самым свою квалификацию и формируя рекомендации по совершенствованию обучения в своих вузах. Очень полезно установление связей между вузами, связей с представителями предприятий других городов. Это дает возможность устанавливать и расширять партнерские связи между родственными кафедрами своего и аккредитуемых вузов, формировать проекты академических обменов студентами различных вузов, публиковаться в журналах вузов-партнеров, расширять спектр баз практик для студентов вузов-партнеров, содействовать трудоустройству студентов своего вуза.»

А.Д. Никин, к.т.н., начальник отдела образовательных технологий Уфимского государственного авиационного технического университета

«Опорный НГТУ – единственный вуз Новосибирска, который имеет европейскую аккредитацию по направлениям подготовки «Материаловедение и технологии материалов», «Электроэнергетика» и «Лазерные системы в науке и технике». Аккредитация поможет выпускниками НГТУ при устройстве на работу в крупные транснациональные корпорации, а также в зарубежные компании.»

Новость с сайта Новосибирского государственного технического университета [http://www.nstu.ru/news\\_more?idnews=108263](http://www.nstu.ru/news_more?idnews=108263)

«Подготовка к ПОА представляет собой уникальную возможность для выпускающей кафедры критически пересмотреть и привести в полное соответствие всю документацию, что имеет особую актуальность перед госаккредитацией вуза, а проведение ПОА, выявляющее сильные и слабые стороны ООП, позволяет более точно выстроить стратегию развития и совершенствования программы. Использование информации о полученных сертификатах ООП и предпочтениях от них в профориентационной работе значительно повысило конкурентоспособность специальности и облегчило набор абитуриентов, повысив конкурс.»

А.И. Блесман, к.т.н., заведующий кафедрой физики Омского государственного технического университета

«Аккредитация инженерных программ дает возможность выпускникам пройти сертификацию их квалификаций и претендовать на включение в реестр профессиональных инженеров национального и международного уровня.»

В.В. Дёмин, к.ф.-м.н., проректор по учебной работе Томского государственного университета <http://abiturient.tsu.ru/news/19244/>

«Выпускники градообразующего вуза Тольятти, успешно освоившие аккредитованные программы, встанут на один уровень с выпускниками ряда известных западных вузов, получат сертификат, дающий им право на дальнейшее получение международного престижного статуса «Профессиональный инженер» и определенную гарантию финансового благополучия. Для нас эта аккредитация является настоящим знаком качества.»

М.М. Кристал, д.ф.-м.н., ректор Тольяттинского государственного университета [https://www.rosdistant.ru/about/novosti/dengi\\_i\\_priznanie\\_magistry\\_tgu\\_poluchat\\_mezhhdunarodnyy\\_status/](https://www.rosdistant.ru/about/novosti/dengi_i_priznanie_magistry_tgu_poluchat_mezhhdunarodnyy_status/)

Приглашаем стать экспертами АЦ АИОР!

Для этого необходимо:

- иметь ученую степень в области технических / естественных наук;
- обладать компетентностью, необходимой для оценки программ по соответствующим направлениям подготовки в области техники и технологий;
- пройти обучение в рамках семинаров-тренингов АЦ АИОР и/или принять участие в аудитах ОП в качестве эксперта-стажера или наблюдателя.