

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

Общероссийская  
общественная  
организация



# ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

ISSN-1810-2883

19'2016



**ТЕМА НОМЕРА:** ИННОВАЦИИ В ИНЖЕНЕРНОМ ОБРАЗОВАНИИ

## Редакционная коллегия

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



### Уважаемые читатели!

Рынок труда предъявляет все более серьезные и более жесткие требования к компетенциям выпускников высших учебных заведений. Работодатели часто высказывают неудовлетворение уровнем сформированности профессиональных компетенций выпускников, оканчивающих вузы по образовательным программам в области техники и технологии. Уровень сформированности основных, базовых компетенций специалистов, подготовленных в вузах для работы на инженерных должностях не является достаточным и всегда требует определенного, а иногда довольно длительного периода адаптации молодого специалиста на производстве. Сравнивая свое производство с «производством» вуза, работодатель делает вывод не в пользу вуза. Он убежден, что получил из вуза продукт, который требует доводки и дополнительных затрат. В то же время, продукция обычного производства сразу после ее приобретения полностью готова к полноценной эксплуатации.

Причиной такого положения является система подготовки специалистов в области техники и технологии, которая все еще значительно ориентирована на использование классно-урочной схемы образования, в которой преобладает знаниевая, а не деятельностная часть, где в основном и формируются компетенции будущего специалиста.

Использование знаниевого подхода к образованию не является каким-то ущербным по сравнению с деятельностным подходом. Просто это иной подход. При определенных условиях (талантливые или просто способные студенты, требовательные профессионалы-преподаватели, современная материальная база и т.п.) этот подход позволяет подготовить специалистов высокого уровня,

фундаментальная подготовка которых послужит основой их успешной работы в течение многих лет.

Такой результат тоже нужен, особенно, если мы готовим специалиста для работы в сфере науки или для работы в тех сферах деятельности, где динамика изменений не столь высока. В современной же инженерной сфере деятельности, в условиях бурного развития технологий и жесткой конкуренции, времени на «притирание» молодого специалиста к этим условиям просто нет. Вот почему работодатель ищет на рынке труда специалистов в сфере техники и технологии, имеющих высокий уровень сформированности ключевых профессиональных компетенций, готовых быстро обеспечить успех предприятия. К сожалению, приходится признать, что среди таких специалистов доля «свежеиспеченных» выпускников вузов весьма невелика.

По существу, проблемная ситуация в этой сфере деятельности инженерного вуза определяется противоречием между необходимостью подготовить специалиста с высоким уровнем профессиональных компетенций, способного с первого дня работы на предприятии решать инженерные задачи, и условиями подготовки этого специалиста в вузе. Эта проблемная ситуация имеет место и в отечественных и в зарубежных технических университетах. Условия подготовки специалистов включают содержание образовательных программ, образовательные технологии и систему организации учебного процесса. Совершенствование этих условий требует инновационного подхода инновационных решений. Результат этих усилий и решений сводится к существенному увеличению деятельностной составляющей образования, которая и может гарантировать раз-

решение упомянутого противоречия и смягчения остроты проблемы. Сегодня и в отечественных, и в зарубежных технических университетах можно увидеть много примеров инновационных решений и подходов к совершенствованию системы подготовки специалистов для инженерной деятельности. Среди них инициатива CDIO, групповое проектное обучение, междисциплинарные подходы и проекты, проблемно-ориентированное и практико-ориентированное образование, организация базовых кафедр на предприятиях работодателей, блочно-модульные учебные планы и многие другие.

Очередной 19-й номер журнала «Инженерное образование» предоставил возможность авторам-членам научно-образовательного и инженерного

сообщества поделиться опытом инновационных решений в совершенствовании содержания образовательных программ, образовательных технологий и самой системы организации учебного процесса для подготовки специалистов в области техники и технологии.

Редколлегия благодарит авторов статей за присланные материалы и надеется, что опубликованные материалы вызовут интерес и найдут отклик у коллег, работающих на ниве подготовки инженеров.

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

## Содержание

<i>От редактора</i>	4
<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</b>	
Поддержка элементов элитного инженерного образования в студенческих творческих мастерских <i>О.В. Солнышкова, Е.В. Дудышева</i>	8
Мышление инженерного спецназа. Отечественные технологии формирования <i>А.В. Козлов</i>	15
Проект инновационного инженерного образования <i>В.А. Прохоров</i>	21
Социогуманитарные технологии формирования личностного потенциала инженера в саморазвивающейся среде вуза <i>Е.А. Евстифеева, А.А. Тягунов, С.В. Рассадин, С.И. Филиппченкова</i>	25
Проблемы воспитания художественного вкуса у студентов в процессе инженерного образования <i>К.Б. Даниленко</i>	29
Подготовка и проведение соревнований WorldSkills как инновационный метод подготовки технических специалистов <i>В.Г. Доронкин, В.В. Ельцов, Е.М. Чертакова</i>	33
Учебные презентации как фактор повышения качества учебного процесса по математике для студентов элитного технического образования <i>О.В. Янушик, Е.Г. Пахомова, Н.Ю. Галанова</i>	38
<b>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ПРОГРАММЫ</b>	
Унификация программ инженерного образования <i>В.С. Грызлов</i>	44
Компетентностный подход к формированию образовательной программы будущих инженеров-педагогов (специализация – технология изделий легкой промышленности) <i>О.В. Ежова</i>	56
Анализ корреляции дисциплин учебного плана <i>А.А. Мицель, Н.В. Черняева</i>	62
Инновационность будущих инженеров: ценностно-мотивационные характеристики <i>О.Б. Михайлова</i>	69
Опыт аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий <i>С.И. Герасимов, Т.Е. Любовская, С.Б. Могильницкий, Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, Н.Л. Яблонскене, Е.Ю. Яткина</i>	76
Аккредитация программ прикладного бакалавриата в Литве <i>С.О. Шапошников, Е.Ю. Яткина</i>	82
Роль результатов наукометрических исследований в управлении формированием образовательных траекторий в электронной образовательной среде <i>С.В. Калмыкова, Е.М. Разинкина, П.Н. Пустыльник</i>	94
Подготовка специалистов с использованием сетевых форм реализации образовательных программ <i>Т.Ю. Дорохова, А.Н. Грибков</i>	100

Фундаментализация образования бакалавров транспорта с формированием природоцентрического сознания  
*В.А. Корчагин, С.А. Ляпин, Ю.Н. Ризаева* 105 |

### ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Формирование и реализация стратегии развития вуза как фактор экономической стабильности и качества образовательного процесса  
*М.М. Криштал, В.В. Ельцов, А.В. Комягин* 111 |

ВАЗ и ВУЗ. Исторические параллели. Опыт реализации стратегии развития 2020  
*В.В. Ельцов, В.Г. Доронкин* 116 |

Опыт моделирования новых подходов и инструментов к оценке региональных потребностей в новой генерации инженерно-технических кадров  
*Л.Н. Банникова, Л.Н. Боронина, И.И. Шолина* 122 |

Проблемы развития современного инженерного образования  
*Т.А. Рубанцова* 130 |

Подготовка инженерных кадров для автомобильной промышленности: проблемы и пути решения  
*А.М. Ушенин, Д.Х. Валеев, В.С. Карабиев* 134 |

Интернационализация высшего образования  
*О.Н. Ефремова, О.Ю. Корнева, И.В. Плотникова, Е.А. Титенко, О.Н. Чайковская* 142 |

Институт инженерного дела, технологий и технических наук для новой индустрии  
*О.И. Ребрин, И.И. Шолина* 149 |

Профессиональное образование в России: актуальность, проблемы, тенденции  
*Е.В. Гиниятова, С.В. Дрыга* 155 |

Современное инженерное образование в условиях «информационного взрыва»  
*О.В. Рожкова, Н.В. Яковенко, Н.Ю. Галанова* 159 |

*Наши авторы* 170 |

*Summary* 177 |

*Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)* 183 |

*Реавторизация АИОР на присвоение Европейского знака качества «EUR-ACE Label»* 200 |

## Поддержка элементов элитного инженерного образования в студенческих творческих мастерских

Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин)

**О.В. Солнышкова**

Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет имени В.М. Шукшина

**Е.В. Дудышева**



О.В. Солнышкова



Е.В. Дудышева

**В статье рассматриваются вопросы, связанные с реализацией элитного инженерного образования в архитектурно-строительном вузе. В работе описаны возможные элементы такого образования. Подчеркивается роль региональных работодателей при проектировании образовательных результатов, проанализированы результаты анкетирования представителей строительных организаций. Приведены и проанализированы результаты анкетирования выпускников. Проведен сравнительный анализ выпускников по фактору участия в работе студенческой творческой мастерской на базе НГАСУ (Сибстрин) по разработке и использованию интерактивных электронных образовательных ресурсов в области инженерной геодезии. Высказано предположение о высоком потенциале студенческих творческих мастерских общепрофессиональной направленности при выстраивании системы элитного инженерного образования в архитектурно-строительном вузе.**

**Ключевые слова:** инженерная подготовка, архитектурно-строительное образование, студенческие творческие мастерские, студенческие проекты, электронные образовательные ресурсы.

**Key words:** engineering training, architecture and civil engineering education, student workshops, student projects, e-learning resources.

Высокая динамика технологических процессов, их усиливающаяся интеграция привели к востребованности элитной подготовки части выпускников вузов инженерных и технических направлений в качестве «будущих лидеров инженерной профессии», владеющих «знаниями в прорывных направлениях науки и техники», характеризующихся системным, критическим и креативным мышлением, «обладающих навыками, которые позволяют им организовать команду и возглавить проект» [1, с. 188].

Реализация элитного инженерного образования в современных условиях модернизации образования допускает различные подходы [2]. Ведущие рос-

сийские и международные инженерные и технические вузы поддерживают собственные программы элитного образования [1]. Например, по Положению об элитном обучении в Ростовском государственном строительном университете, размещенном на официальном сайте вуза, целью элитного обучения является подготовка высококвалифицированных специалистов с фундаментальным образованием, владеющих иностранными языками, с дополнительным образованием в области экономики и информационных технологий, способных к командной исследовательской, проектной, предпринимательской, инновационной деятельности в динамичной среде.

В статье [1] подробно анализируется сущность близкого понятия элитного технического образования, система которого построена в Томском политехническом университете. Основные атрибуты системы элитного образования в Томском политехническом университете охватывают фундаментальность образования с углубленной подготовкой в области естественных наук, математики, экономики и иностранного языка, профессионализм в контексте активной исследовательской, изобретательской и проектной деятельности студентов, инновационность на основе критического мышления и инициативности студентов, навыки предпринимательства и лидерские качества [1, с. 201-202].

В Новосибирском государственном архитектурно-строительном университете (ФГБОУ ВО «НГАСУ (Сибстрин)») одним из направлений комплексной программы развития вуза [3] также является пилотный проект по формированию системы элитного архитектурно-строительного образования. Среди мероприятий планируется создание студенческих учебных групп под запрашиваемые работодателями направления и профили обучения, например, будущих строителей с углубленной экономической подготовкой, совмещение прикладной геодезии (в строительстве) со строительством автомобильных дорог.

Таким образом, элитное инженерное образование может включать:

- Усиленную инженерную подготовку, начиная с младших курсов с усилением фундаментальных, общепрофессиональных дисциплин.
- Обучение по двум направлениям или профилям.
- Командное выполнение проектных, инновационных работ, близких производственным процессам.
- Углубленное изучение иностранного языка, чаще всего английского, как международного языка делового общения.

- Дополнительную специализированную подготовку в области информационных технологий, экономики и предпринимательства.

Подготовка востребованного производством выпускника вуза в строительной области в настоящее время невозможна без регулярного мониторинга запросов работодателей. Как отмечается в выводах на основе глубокого анализа модернизации российской системы инженерного образования [2], для развития элитного инженерного образования необходимо «добиваться баланса правительственных программ образования и региональных, местных программ» [2, с. 18].

С января по март 2015 года опрашивались руководители строительных предприятий Новосибирска и Новосибирской области, проведено 15 интервью. Также проведены интервью по электронной почте и по видеосвязи с представителями строительных предприятий Томска (2 интервью), Москвы (2 интервью), Бердска (3 интервью), Сочи (1 интервью). К видам трудовой деятельности, в которых отмечены недостатки подготовки выпускников, выявленные в процессе анкетирования работодателей, можно отнести следующие:

- Обработку большого количества инженерной документации, в том числе, с применением информационно-коммуникационных технологий.
- Подачу документов (отчетов, справок и прочее) в электронном виде в организации муниципального и федерального контроля.
- Анализ структуры и взаимосвязи документов и массивов данных.
- Навыки деловой переписки и переговоров, взаимодействия с заказчиками, осуществления деловой коммуникации в целом, в том числе, с международными партнерами.
- Представление результатов своей работы, защиту проектов профессиональной направленности.



Преодоление каждого из перечисленных выше недостатков подготовки является педагогической проблемой, например, в исследовании коммуникативных умений инженеров-строителей [4] предлагается систематически использовать специальные педагогические технологии в виде деловых игр, проектных работ и др. Для элитного образования весь набор проблем должен разрешаться комплексно, в первую очередь, в процессе фундаментальной профессиональной подготовки.

Для осуществления подготовки элитных инженерных кадров, обладающих многофункциональностью, осваивающих одновременно два направления или профиля, важно использовать потенциал общепрофессиональных дисциплин. В НГАСУ (Сибстрин) одной из потоковых базовых дисциплин для всех архитектурно-строительных направлений и профилей является инженерная геодезия, за которой следует учебная геодезическая практика. Следовательно, преподавание инженерной геодезии является актуальной точкой приложения в области педагогических исследований по развитию элитного инженерного образования.

В условиях быстрого обновления инженерных технологий и оборудования подготовка студентов в части наполнения учебно-методическим обеспечением запаздывает и не всегда полностью отвечает вновь и вновь обновляемым требованиям к специалистам. Разработка новых и обновление существующих средств обучения целесообразна в виде электронных образовательных ресурсов (ЭОР). Разработка полноценных интерактивных ЭОР достаточно трудозатратна, но последующее использование их в учебном процессе вуза позволяет существенно экономить аудиторное время студентов и преподавателей, высвобождая его под новые образовательные цели, такие как элитное образование.

Для того чтобы промоделировать работу студентов с высокотехнологичным геодезическим оборудованием, вклю-

ченным в производственный процесс, на кафедре инженерной геодезии НГАСУ (Сибстрин) активно создаются интерактивные электронные образовательные ресурсы. Для увеличения объема учебно-методического материала образованная студентская творческая мастерская «Geo-S», которая функционирует более десяти лет. В 2014-м году подведены промежуточные итоги совместного с ФБГОУ ВПО «АГАО» (ныне ФГБОУ ВО «АГГПУ») педагогического исследования по оптимизации условий применения интерактивных ЭОР для студентов архитектурно-строительных направлений, которое среди прочего выявило эффективность разработки интерактивных ЭОР студентами творческой мастерской в сотрудничестве с преподавателем [5].

В рамках творческой мастерской разработаны интерактивные ЭОР, например, такие как: «Электронный конспект лекций по инженерной геодезии», «Электронный геодезический словарь», анимационные учебные фильмы «Перенесение отметки на дно глубокого котлована», «Измерение длин линий», «Перенесение проектной отметки» и др., объединенные в образовательный сайт [geo-s.sibstrin.ru](http://geo-s.sibstrin.ru) (рис.1); часть из них адаптирована для англоязычных пользователей.

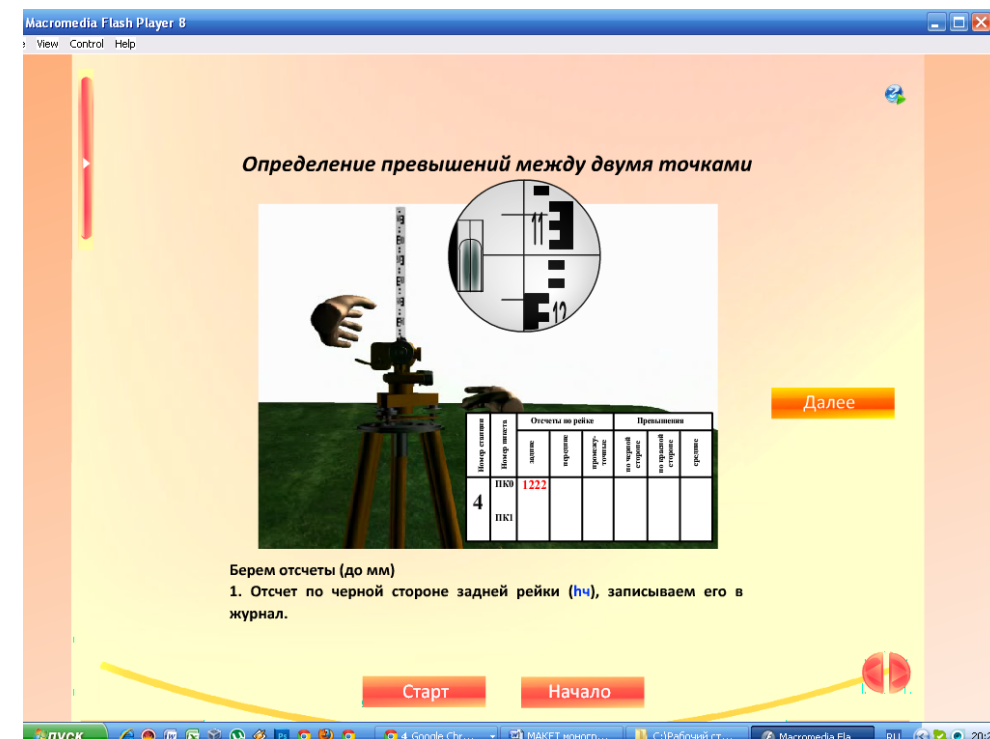
Студенты творческой мастерской принимают участие в конференциях и выставках, регулярно получают дипломы лауреатов и победителей. В последние годы появилась статистическая возможность сравнить реальную трудовую деятельность участников творческой мастерской с другими выпускниками. Проведено анкетирование выпускников НГАСУ (Сибстрин), среди которых часть составили участники студенческой творческой мастерской «Geo-S»; обработаны анкеты 42 респондентов: 27 из них проживают и работают в Новосибирске, 9 – в Новосибирской области, 6 – в других регионах.

Анкетирование включало следующие вопросы:

Рис. 1. Примеры интерактивных электронных образовательных ресурсов, разработанных в студенческой творческой мастерской:  
а) перенесение отметки на дно котлована



б) порядок записи в журнале технического нивелирования



- Работаете ли Вы по специальности после окончания университета?
- В какой должности Вы приняты были на работу и в какой работаете сейчас (укажите, через сколько лет после окончания вуза)?
- Принимали ли Вы участие в студенческих объединениях и мероприятиях (например, в творческих мастерских, кружках, конференциях и прочее), если да, чем Вы занимались?
- Помогли ли Вам практические умения, полученные в студенческих объединениях и мероприятиях, в профессиональном развитии (при положительном ответе на предыдущий вопрос)?
- Планируете ли Вы повышение профессиональной квалификации по собственной инициативе?

Приведем краткую характеристику ответов, прежде всего, участников творческой мастерской «Geo-S». На первый вопрос все выпускники мастерской «Geo-S» ответили положительно (трудоустройство – 100%), один из ответов – «в том числе, и прораб». Ответы выпускников, не участвовавших в работе мастерской: 68% выпускников ответили, что работают по специальности, 7% – находятся в декретном отпуске и в отпуске по уходу за ребенком, 15% – полностью сменили профессию, 10% работают в сфере, близкой по полученной профессии (например, получен профиль «Промышленное и гражданское строительство», а место работы – зав. лабораторией производства строительных материалов; получен профиль «Экономика», а работает инженером-сметчиком в строительной организации и прочее).

На второй вопрос выпускники творческой мастерской «Geo-S» привели такие ответы как: «мастер, через 4 года прораб»; «программист, через 2 года предприниматель»; «проектировщик, через 5 лет ведущий специалист»; «помощник архитектора, через 3 года ведущий архитектор проекта»; «про-

граммист, через 4 года начальник ИТ отдела»; «мастер участка, через 5 лет начальник производственного отдела». Ответы выпускников, не участвовавших в работе мастерской (те, кто работает не по специальности на этот вопрос не отвечали): либо мастер, через 5 лет – прораб (12% из ответивших), либо «мастер, через 5 лет – в той же должности», либо «мастер, через 5 лет – старший мастер».

На третий вопрос участники творческой мастерской «Geo-S» охарактеризовали свои роли в качестве координатора, программиста, веб-дизайнера проекта по созданию интерактивных ЭОР со следующими дополнительными видами деятельности: «рисование анимации действий с геодезическими приборами», «программирование во флэш геодезических работ», «анимирование приборов в 3D Max», «озвучивание анимации и видеосъемка», «составление тестов к геодезическому словарю», «создание сайта по геодезии» и другие работы, все без исключения касающиеся разработки и реализации электронных ресурсов в своей профессиональной области. Выпускники, не участвующие в работе мастерской, отвечали отрицательно, либо отмечали мероприятия преимущественно воспитательного характера.

На четвертый вопрос более половины выпускников творческой мастерской «Geo-S» (55%) отметили значительную роль участия в мастерской для профессионального развития, 20% – небольшую роль; 25% – значительную роль, 0% – «не имело значения». Остальные выпускники не представили развернутые ответы, пригодные для оценки влияния участия в мероприятиях вуза на профессиональное саморазвитие. Дополнительное анкетирование выпускников, касающееся только участников творческой мастерской, показало, что важными умениями и навыками, полученными в процессе разработки интерактивных ЭОР по инженерной геодезии, выпускники считают углубленное овладение информационно-коммуникационными

технологиями в своей профессиональной области, деловую коммуникацию в коллективе разработчиков, а также работу над реальными проектами, которые впоследствии выполняют роль портфолио и способствуют успешному трудоустройству, даже при отсутствии производственного опыта.

При ответе на пятый вопрос участники мастерской «Geo-S» в подавляющем большинстве (72%) ответили, что планируют заняться повышением профессиональной квалификации в ближайшие 3 года, 21% – планируют после определенного события (например, сдачи проекта), 6% – планируют в ближайшие 5 лет, 1% – не определились, тех, кто не планирует, не оказалось вовсе. Выпускники, не участвовавшие в работе мастерской и работающие по специальности, ответили: «если потребует начальство» (95%), «планирую освоить смежную профессию, где зарплата выше» (5%), то есть фактически преобладает внешняя, а не внутренняя мотивация к профессиональному развитию.

В процессе коллективной разработки интерактивных ЭОР студенты творческой мастерской «Geo-S» фактически выполняли все виды работ, на недостаток подготовки в которых указывали работодатели в анкетировании. Так, например, участие в работе мастерской позволило реализовать трудовые операции в сфере деловой коммуникации, такие как: «изложение своей точки зрения в профессиональной терминологии; коллективное обсуждение проекта с принятием общего решения; состав-

ление сопроводительной документации по проекту для рецензирования или представления на конференции; ведения документации по проекту; презентации проекта потенциальному заказчику; навык деловых переговоров на различных уровнях; навык краткого изложения проблемы или задачи; делегирования полномочий подчиненным для предъявления выполненной работы руководителю» [6, с. 194].

В работе студенческой творческой мастерской «Geo-S» прослеживаются элементы элитной инженерной подготовки: тщательное знакомство с приборным парком и общепрофессиональными геодезическими технологиями для их дальнейшего компьютерного моделирования, выполнение и защита проектных работ с распределением ответственности и различными сферами коммуникации, создание интерактивных ЭОР с визуализацией и озвучиванием, в том числе, на английском языке, с помощью инструментальных средств информационных технологий.

Полноценное трудоустройство всех выпускников – участников творческой мастерской «Geo-S», в условиях высоких требований региональных работодателей, позволяет предположить, что при выстраивании системы элитного инженерного образования в архитектурно-строительном вузе студенческие творческие мастерские общепрофессиональной направленности могут эффективно реализовывать поддержку элементов элитного инженерного образования.

## Мышление инженерного спецназа. Отечественные технологии формирования

Сибирский Федеральный университет  
А.В. Козлов

Рассматривается потенциал отечественных когнитивных технологий креативно-инженерного мышления, основанных на прикладной диалектике, или теории решения изобретательских задач (ТРИЗ), в элитном инженерном образовании, формирующем инженерный спецназ. Предлагаются апробированные дидактические технологии.

**Ключевые слова:** инженерное мышление, конвергентные технологии, когнитивные технологии, ТРИЗ, прикладная диалектика, ТРИЗ-педагогика, изобретение знаний, инновационные проекты, программы САI.

**Key words:** engineering thinking, convergent technologies, cognitive technologies, TRIZ, applied dialectics, TRIZ-education, knowledge invention, innovative projects, CAI programmes.

Задача формирования «инженерного спецназа», озвученная ректором Санкт-Петербургского государственного политехнического университета Петра Великого А.И. Рудским на заседании Совета при Президенте Российской Федерации по науке и образованию в Кремле 23 июня 2014 года [1], является критически важной для решения актуальных задач научно-технологического развития России, достижения ориентиров, приведенных в [2]. Решению этой задачи посвящен ряд публикаций, в том числе в журнале «Инженерное образование» [3], где отмечается необходимость «рывка через ступени» к шестому технологическому укладу, освоения конвергентных технологий, междисциплинарного подхода в развитии науки и образования. Авторы [3] затрагивают важнейшую проблему в подготовке специалистов, способных осуществить такой рывок, обладающих «не только багажом новых знаний, но и практически неизведанными сегодня технологиями»: «Сегодня длительность подготовки инженерных кадров зачастую больше, чем сроки обновления технологий», приходят к выводу о важности проектно-ори-

ентированного обучения на основе междисциплинарных подходов.

Всякие поставленные цели требуют разработки комплекса средств для их достижения. В настоящей статье рассматриваются возможности отечественных средств, пока более активно применяемых за рубежом, имеющих проектно-ориентированный, конвергентный и междисциплинарный характер, для осуществления «рывка через ступени» в технологиях и соответствующего «рывка через ступени» в инженерном образовании.

Прежде всего, важно отметить, что идея инженерного спецназа существенно коррелирует с неоднократно высказывавшейся в последние годы (например, в [4] и др.) идеей инновационного человека. Термин «инновационный человек» применялся в ранее действовавшей Стратегии развития науки и инноваций в Российской Федерации на период до 2015 года. В описании возможных концептуальных подходов, в подходе № 5 «Знание-активный»: «... задача состоит в создании «инновационного человека», который будет склонен к инновациям и новым знаниям, независимо от того, где

### ЛИТЕРАТУРА

1. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик, А.И. Чучалин, М.А. Соловьев, О.М. Замятина // *Вопр. образования*. – 2013. – № 2. – С. 188–208.
2. Сидняев, Н.И. Современные дискуссии о понятии элитного инженерного образования // *Инж. образование*. – 2015. – № 17. – С. 14–20.
3. Комплексная программа развития Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин) [Электронный ресурс]. – [Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2014]. – 40 с. – URL: [http://www.sibstrin.ru/files/vorotnikov/KP\\_NGASU\(Sibstrin\).pdf](http://www.sibstrin.ru/files/vorotnikov/KP_NGASU(Sibstrin).pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
4. Рыданова, Е.Н. К проблемам коммуникативных умений инженера-строителя // *Изв. Волгогр. гос. пед. ун-та*. – 2006. – № 1. – С. 55–57.
5. Солнышкова, О.В. Повышение эффективности подготовки студентов в процессе использования интерактивных электронных образовательных ресурсов на примере архитектурно-строительных направлений: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Солнышкова Ольга Валентиновна; Алт. гос. пед. акад. – Бийск, 2014. – 188 с.
6. Дудышева, Е.В. Формирование элементов деловой коммуникации студентов инженерно-строительных направлений при разработке и использовании интерактивных электронных образовательных ресурсов / Е.В. Дудышева, О.В. Солнышкова // *Мир науки, культуры, образования*. – 2015. – № 6. – С. 191–195.



А.В. Козлов



он работает – в промышленности, в науке, в госуправлении и т.д.».

В проекте Стратегии «Инновационная Россия – 2020» «инновационному человеку» посвящалась Глава V, где говорилось, что «формирование у граждан компетенций инновационного человека сопоставимо по важности с суммой всех остальных задач Стратегии».

В утвержденную Стратегию [5] термин «инновационный человек» не включен. Разделы, которые в проекте позиционировались, как формирующие качества инновационного человека, остались в Главе V «Формирование компетенций инновационной деятельности». Можно предположить, что составители Стратегии посчитали, что развитие названных качеств к 2020 году еще не даст системного эффекта в виде «инновационного человека», возможно, потому что не полностью разработаны средства достижения этого эффекта.

Из изложенного очевидна актуальность выполнения разработок таких средств. Рассматривая возможные средства, важно отметить, что склонность к инновациям и новым знаниям может иметь, как минимум, два аспекта. Первый – желание и готовность постоянно воспринимать новые знания и инновационные идеи, осуществлять их на практике. Этот аспект касается «линейных» инженеров. В [5] он формулируется, как «способность и готовность к непрерывному образованию, постоянному совершенствованию, переобучению и самообучению, профессиональной мобильности, стремление к новому». В существенной части этот аспект касается и инженеров-конструкторов, при выполнении ими типовых проектов различных технических устройств и систем, отличающихся от уже созданных конструкций лишь численными параметрами. Второй аспект, приобретающий возрастающее значение в инновационной экономике – желание и способность стабильно решать проблемные задачи развития техники, создавать инновационные идеи,

«ноу-хау», изобретения, то есть именно то, что требуется воспринимать и осваивать «линейным» инженерам. Его формулировка в [5]: «способность к критическому мышлению; креативность». Очевидно, что специалист инженерного спецназа – это инновационный человек во втором аспекте.

При анализе существующих в настоящее время средств, формирующих качества инновационного человека, оказывается, что в России активно складывается система средств, относящихся к первому аспекту. Это бизнес-акселераторы, бизнес-инкубаторы, стартап-инкубаторы, технопарки и т.п., в том числе для студентов и даже для довузовской молодежи. Все они предназначены для ускорения внедрения уже созданных инновационных идей. И хотя считается, что в нашей стране создано значительно больше инновационных идей, чем теперь имеется возможностей для их внедрения, тем не менее все чаще встречаются ситуации дефицита конструктивных идей, особенно в молодежных бизнес-инкубаторах [6]. Во всех названных учреждениях реализовывать идеи предлагается тем же, кто их создал, хотя совмещение обоих видов деятельности – создание идей и их реализация – не всегда соответствует психологическим качествам одного и того же человека.

Таким образом, для «рывка через ступени» становится критически важной интенсификация процесса генерации инновационных идей. До настоящего времени применяются лишь методы стимулирования их создания в виде курсов инноваций, в особенности для молодежи. Важно создание и внедрение инструментальных методов генерации инновационных идей, обучение этим методам в университетах будущего инженерного спецназа.

Обращение к практике и опыту зарубежных стран, перед которыми в формирующемся глобальном инновационном обществе стоят аналогичные задачи, и уровня которых необходимо достичь

«рывком через ступени», как уже говорилось в [7], показывает, во-первых, существование таких методов, последовательно развивающихся еще с древних времен, и во-вторых, то, что именно в России создана наиболее эффективная методология – прикладная диалектика, или теория решения изобретательских задач (ТРИЗ) [8, 9], все активнее используемая ведущими корпорациями (например, в Samsung считается правилом хорошего тона для инженера иметь сертификат Международной Ассоциации ТРИЗ – МАТРИЗ [10]). Соответственно спросу, ТРИЗ преподается в ведущих мировых университетах, в том числе во всех, входящих в «верхушку» top-100. В [7] рассматривалось применение этой методологии для формирования креативного класса, давалась его классификация по уровню креативности. Инженерный спецназ, несомненно, принадлежащий к креативному классу, по этой классификации относится к 3-му и 4-му уровням. Там же говорилось о системе инновационного образования нового поколения ТРИЗ-педагогика, составляющей конкурентное преимущество отечественного инженерного образования перед зарубежным и соответствующей требованиям [5] по применению инновационных образовательных программ. Здесь рассматривается потенциал этой системы в формировании инженерного мышления и других качеств инженерного спецназа.

В современных условиях перехода к инновационному обществу, формирования шестого технологического уклада, целесообразна классификация инженерного мышления по двум уровням [11]:

**1-й уровень:** типовое проектирование конструкций, аналогичных существующим.

**2-й уровень:** инновационное проектирование принципиально новых конструкций. Именно это – уровень инженерного спецназа.

В свою очередь, 2-й уровень можно подразделить на следующие подуровни:

1. Поиск новых идей традиционным методом проб и ошибок (МПиО), который может оказаться продуктивным главным образом у отдельных талантливых людей, то есть обладающих актуальной интеллектуальной одаренностью. Таких людей немного, и с переходом к инновационному обществу, их все больше не хватает, поэтому сформировалась целая область деятельности: headhunting («Охота за головами»). Ситуацию, когда инновационная деятельность в обществе основана на headhunting, некоторые философы и социологи называют «интеллектуальным палеолитом», по аналогии с палеолитом – эпохой охотников и собирателей, с той разницей, что в настоящее время идет «охота за головами» и «собираение идей».

2. Поиск новых идей нецеленаправленными методами (дивергентное мышление: метод фокальных объектов, морфологический анализ, «мозговой штурм» и др.). Ситуацию, когда применяются эти методы, по аналогии с предыдущей, можно назвать «интеллектуальным мезолитом».

3. Поиск новых идей целенаправленными методами (сочетание дивергентного и конвергентного мышления). В настоящее время такие методы содержатся в ТРИЗ и ее расширении на неантропогенные системы – прикладной диалектике. Ситуацию, когда применяются целенаправленные методы, можно назвать «интеллектуальным неолитом».

Переход от палеолита к неолиту, от эпохи охотников и собирателей к земледелию и скотоводству, завершившийся примерно 10 тысяч лет назад, Э. Тоффлер называет началом Первой волны в истории цивилизации [12]. В настоящее время, по Э. Тоффлеру, имеет место Третья волна, основанная на производстве интеллектуального продукта. Вместе с этим, начавшийся переход от «интеллектуального палеолита» к «интеллектуальному неолиту» имеет настолько много общего с первым, что можно высказать для обсуждения гипотезу

о начале Четвертой волны. Сам Э. Тоффлер утверждал, что Четвертая волна наступит с освоением человечеством космического пространства. Несомненно, это будет новая волна, но, возможно, пятая по счету.

Сравнивая вышесказанное с часто используемым понятием «инновационное мышление» (например, в [13]: «мышление, направленное на обеспечение инновационной деятельности, осуществляемое на когнитивном и инструментальном уровнях, характеризующееся, как творческое, научно-теоретическое, социально позитивное, конструктивное, преобразующее, практичное»), можно сделать вывод, что 2-й уровень инженерного мышления есть существенная часть инновационного мышления.

В то же время, мышление, основанное на целенаправленных методах, можно в полной мере считать инновационным мышлением, так как, во-первых, оно является научно-теоретическим, основывается не просто на наборе приемов, а на фундаментальных диалектических закономерностях развития как антропогенного, так и неантропогенного мира, на том, что всякая продуктивная идея – это идея о развитии той или иной антропогенной системы в соответствии с законами диалектики и с детализирующими их законами прикладной диалектики. Во-вторых, системно-диалектическое представление о мире, содержащееся в прикладной диалектике, по существу, является социально позитивным мировоззрением, сущность которого – в видении мира, как совокупности систем, развивающихся по определенным законам, которые можно познавать и использовать для создания более совершенных систем. Такое мировоззрение можно считать видом инновационного мировоззрения [14].

Подготовка инженерного спецназа на базе целенаправленных методов поиска позволяет развивать конвергентные технологии на основе интеграции достижений в различных областях зна-

ний. Конвергентными технологиями принято называть «большую четверку» технологий, в которую входят информационно-коммуникационные технологии, биотехнологии, нанотехнологии и когнитивные технологии. Сама ТРИЗ и основанная на ней ТРИЗ-педагогика являются когнитивными технологиями, так как развивают мышление и воображение человека. Инженерный спецназ способен применять принципиально новый класс компьютерных программ CAI, помогающих генерировать инновационные идеи на основе ТРИЗ, малоизвестный и остро необходимый к внедрению в инновационной сфере России. Прикладная диалектика позволяет существенно углубить взаимодействие когнитивных технологий и биотехнологий. В дополнение к классической бионике, применяемой в технических устройствах аналоги структур и функций живых организмов, прикладная диалектика дает возможность изучать методы изобретательства одновременно с изучением биологии, на примерах эволюции живой природы, происходящей по тем же законам, что и создание изобретений, а также проектировать принципиально новые биотехнические системы и биотехнологии. Существует опыт успешного применения ТРИЗ при проектировании молекулярных структур, что открывает перспективы применения в нанотехнологиях.

Названная подготовка инженерного спецназа в принципе является междисциплинарной, так как важнейшим положением ТРИЗ является применение при решении проблемных задач и генерации идей физических, химических, геометрических и других эффектов, для чего созданы структурированные базы («фонды») этих эффектов. Ведутся работы по созданию фондов биологических, психологических и других эффектов.

5-уровневая шкала изобретений и решений проблемных задач автора ТРИЗ Г.С. Альтшуллера относит к высшим уровням решения, основанные на применении в какой-либо области решений

из других областей науки, техники, человеческой деятельности.

Подготовка инженерного спецназа возможна только на основе междисциплинарного проектно-ориентированного обучения, когда группа студентов, как правило, различных специальностей, под руководством преподавателей, работает над проектом по заказу какого-либо предприятия, а после окончания обучения приходит в это предприятие на работу. Обычно считается, что проектно-ориентированное обучение возможно осуществить только в магистратуре. Внедрение системы CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate) позволяет начинать подготовку в бакалавриате. Вместе с этим, наименее проработанным звеном в CDIO является первый этап – Conceive («Задумай»). Подготовка на основе методов целенаправленного поиска, в особенности при использовании системы ТРИЗ-педагогика: методов

изобретения знаний и инновационных проектов [16, 17], позволяет создавать на этапе Conceive конструктивные решения, что повышает успешность всего последующего обучения. В бакалавриате оказывается возможным осуществить этапы Conceive и Design, начать этап Implement, а обучение в магистратуре посвятить продолжению и завершению этапа Implement и, с использованием по мере их разработки, виртуальных сред, а также систем Product Life Management (PLM), в имитационном режиме пройти этап Operate.

По существу, это означает переход от традиционного проектно-ориентированного обучения к инновационно-проектному обучению, и, на этой основе, позволяет дополнить модель проектно-ориентированного университета [18] до модели инновационно-проектного университета.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Стенографический отчет о заседании Совета при Президенте по науке и образованию [Электронный ресурс] // kremlin.ru: офиц. сайт Президента России. – М., 2015. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/45962>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
2. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года [Электронный ресурс]: утв. Правительством Рос. Федерации / Минобрнауки России. – М., 2013. – 72 с. – URL: <http://government.ru/media/files/41d4b737638b91da2184.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
3. Новосёлов, В.В. Инженерный спецназ экономики. Каким должен быть специалист, востребованный сегодня и завтра? / В.В. Новосёлов, В.М. Спасибов // Инж. образование. – 2015. – Вып. 18. – С. 7–14.

4. Шангараев, Р.Г. Об инновационном человеке как экономическом типе // Теорет. экономика. – 2012. – № 6. – С. 74–79.
5. Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года («Инновационная Россия – 2020») [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 8 дек. 2011 г. № 2227-р. – URL: <http://innovation.gov.ru/sites/default/files/documents/2014/5636/1238.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
6. Проекты губят ложные идеи [Электронный ресурс] // МИР: Молодая инновационная Россия: сайт. – 2011 – 2016. – URL: <http://i-innomir.ru/posts/1472-chto-meshaet-realizovat-proekty>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
7. Козлов, А.В. Об уровневой структуре креативного класса / А.В. Козлов, О.В. Сидоркина, Т.В. Погребная // Инж. образование. – 2015. – Вып. 18. – С. 34–39.
8. Альтшуллер, Г.С. Найти идею / Г.С. Альтшуллер. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2007. – 400 с.
9. Альтшуллер, Г.С. Творчество как точная наука / Г.С. Альтшуллер. – 2 изд., доп. – Петрозаводск: Скандинавия, 2004. – 208 с.
10. Международная Ассоциация ТРИЗ (МАТРИЗ) [Электронный ресурс]: офиц. сайт. – [Оrem, 2010–2016]. – URL: <http://matriz.org>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
11. Козлов, А.В. Формирование инженерного мышления в мировом образовании: содержание и технологии [Электронный ресурс]: [презентация выступл. на Общерос. науч.-практ. конф. «Качество инженерного образования», 24–26 нояб. 2014 г., Томск] / А.В. Козлов, Т.В. Погребная, О.В. Сидоркина. – [Томск, 2014]. – URL: [http://aeer.ru/files/Kozlov\\_participant.pdf](http://aeer.ru/files/Kozlov_participant.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
12. Toffler, A. The Third Wave / Alvin Toffler. – N. Y.: Bantam Books, 1989. – 537 pp.
13. Усольцев, А.П. Понятие инновационного мышления / А.П. Усольцев, Т.Н. Шамало // Пед. образование в России. – 2014. – № 1. – С. 94–98.
14. Похолоков, Ю.П. Наша цель – специалист с инновационным мировоззрением [Электронный ресурс]: интервью с проф. Ю.П. Похолоковым / записала Т. Зимина // ChemNet: Хим. нака и образование в России: офиц. электрон. изд. хим. фак. МГУ в Internet. – URL: <http://www.chem.msu.su/rus/innovation/welcome.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
15. Подлесный, С.А. CDIO: цели и средства достижения / С.А. Подлесный, А.В. Козлов // Инж. образование. – 2014. – Вып. 16. – С. 8–13.
16. Козлов, А.В. Изобретающее образование [Электронный ресурс] / А.В. Козлов, Т.В. Погребная, О.В. Сидоркина // Новости ВПК: сайт. – 2006–2016. – URL: [http://vrk.name/news/124611\\_izobretayushee\\_obrazovanie.html](http://vrk.name/news/124611_izobretayushee_obrazovanie.html), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 30.03.2016).
17. Development of creativity in engineering education using TRIZ [Electronic resource] / A.A. Lepeshev, S.A. Podlesnyi, T.V. Pogrebnaaya, A.V. Kozlov, O.V. Sidorkina // IEDEC 2013: Proc. of the 3rd Interdisciplinary Engineering Design Education Conference. – Santa Clara, CA, USA, 2013. – P. 6–9. – Tit. from the screen. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/IEDEC.2013.6526750>.
18. Грудзинский, А.О. Проектно-ориентированный университет / А.О. Грудзинский. – Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2004. – 370 с.

## Проект инновационного инженерного образования

Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова

**В.А. Прохоров**

**Анализируется состояние инженерного образования. Обосновывается необходимость создания инновационной инженерной образовательной программы. Предлагаются основные принципы создания инновационной программы, направления подготовки инженерных кадров для академического бакалавриата. Описываются образовательные модули предлагаемой программы.**

**Ключевые слова:** инновационная образовательная программа, фундаментальность, автоматизированные системы, механика.

**Key words:** innovative education program, fundamentality, automated systems, mechanics.

**Реформирование высшего образования продолжается, однако кардинальных изменений не происходит. Направления инженерного образования остаются прежние, во многих случаях при переходе с 5-летнего на 4-летнее обучение профессиональная часть образовательных программ осталась без изменения. Для практической реализации принципа непрерывного образования, многообразия образовательных программ, возможности поступления выпускников технических направлений в магистратуру предлагается новая схема создания инновационной образовательной программы, отличающаяся от существующих программ. Ниже предлагается краткое обоснование и следующие из этого основные принципы, на которые опирается программа.**

Состояние рынка продукции инженерного труда в стране показывает, что Россия во многих направлениях техники и технологий отстала от мировых лидеров [1]. В стране наблюдается производство неконкурентоспособной продукции невысокого качества и высокой стоимости, определяемой низкой производительностью и неэффективностью труда.

Реальный рынок труда в сегодняшней России не требует высокой квалификации выпускников в силу сырьевой ориентации нашей экономики. В настоящее время происходит перенасыщение рынка труда невостребованными специалистами, в том числе на инженерных должностях. Одной из основных причин такого положения является несоответствие содержания высшего инженерного образования задачам развития экономики современного общества

Развитие экономики страны прямым образом связано с техническим оснащением и автоматизацией современного производства, применением инновационных, энергоэффективных технологий. В настоящее время тенденция развития мировой экономики определяется развивающимися высокотехнологичными производствами, повышением наукоемкости производства, процессами быстрого обновления материалов, техники и технологий, возникновением принципиально новых отраслей.

Оснащение производства современной техникой и новейшими технологиями немислимо без обеспечения его квалифицированными инженерно-техническими кадрами. Важной задачей профессионального образования является под-



**В.А. Прохоров**

готовка кадров, ориентированных на потребности развивающихся производств и общества. Процессы технологической модернизации экономики и промышленности характеризуются потребностью в инженерах нового поколения. Для современного наукоемкого производства необходимы специалисты, способные разрабатывать и внедрять принципиально новые технические и технологические подходы на основе интегрирования идей из различных областей науки, готовые к выполнению научно-исследовательских, проектно-конструкторских работ и обеспечению функционирования сложных технических систем. Следовательно, для подготовки инженеров в областях высоких технологий и наукоемких производств нужны внедрения инновационных подходов в системе инженерного образования.

Все это диктует необходимость совершенствования системы профессиональной подготовки специалистов технического профиля. В настоящее время структура такой системы построена на основе принципа непрерывности профессионального образования. Идет процесс совершенствования, наполнения различных уровней системы. Одним из важных этапов реализации совершенной системы является построение системы инженерного образования и подготовки в технических вузах всесторонне развитых и высококвалифицированных кадров. Какая должна быть система инновационного инженерного образования? Она должна быть столь же динамичной, как наука и техника, способной обеспечить инновационные преобразования в технике и технологии, обеспечить гибкость и мобильность образовательных программ по отношению к вызовам рынка труда, предоставить равные возможности получения качественного образования всеми группами населения за счет использования гибких образовательных траекторий и альтернативных путей доступа к разным уровням образования.

Для построения инновационного инженерного образования должно быть

учтено, что процессы технологической модернизации экономики требуют резкого ускорения обновления знаний, все больше фундаментальных теорий начинают использоваться для практических целей, трансформируясь в инженерные теории. Современному инженеру необходимо фундаментальное понимание природы вещей и сути явлений, с одной стороны, и творческое воображение для решения сложных технических и технологических проблем современного производства – с другой стороны. В настоящее время в условиях нарастания информации социально защищенным человеком может быть лишь широко образованный человек, способный перестраивать направление и содержание своей деятельности, постоянно обновляющий свои знания. В течение жизни человек может менять сферу деятельности несколько раз. В постиндустриальном обществе информация, знания, научные разработки стали основным производственным ресурсом. Именно результаты фундаментальных исследований обеспечивают высокий темп развития производства, возникновение совершенно новых отраслей техники, насыщение производства средствами измерений, исследований, контроля, моделирования и автоматизации. В этих условиях становится очевидной необходимость перехода от узкопрофессионального обучения к фундаментальной подготовке студентов, основанной на изучении и практическом овладении базовыми закономерностями развития природных, технических и социальных систем [2, 3]. Новый статус инженера в нашем развивающемся обществе должен более полно соответствовать новому социально-экономическому укладу: хорошая фундаментальная подготовка, являющаяся основной отличительной чертой университетского образования, должна обеспечить выпускнику успех как в чисто профессиональной области, так и в социальной сфере, повышая его социальную защищенность благодаря возможности изменения направленности своей работы.

Первая ступень высшего образования (бакалавриат) должна выполнять функции универсальной, развивающей потенциал личности будущего специалиста для дальнейшего выбора специализации в разветвленном диапазоне. По существу положению выпускники бакалавра техники и технологии имеют право поступать в магистратуру любого вуза. Это положение требует обеспечения инвариантности базовых общетехнических дисциплин. Процесс увеличения объема информации, появление новых информационных технологий, доступность базы знаний, электронных учебников, журналов и справочников, возможность получения знания на расстоянии (дистанционное обучение) требуют изменения не только содержания образования, но и технологии получения знаний.

На основе вышеприведенного суждения основными принципами, на основе которых строится система инновационного инженерного образования, являются следующие положения:

1. Непрерывность.
2. Многоуровневость.
3. Фундаментальность.
4. Опережающее обучение.
5. Гибкость и многообразие.
6. Развитие направлений технического образования, востребованных в экономике.

**На основе приведенного анализа можно обозначить и выделить определяющую концепцию функционирования инженерного образования, которая заключается в многообразии различных образовательных программ. Предлагаемая инновационная образовательная программа входит в нее, как одна из важных составных частей и будет направлена на сконцентрированное повышение качества подготовки инженерных кадров.**

Анализ состояния экономики развитых стран дает возможность установить перспективное развитие в будущем автоматизированных и роботизированных производственно-технологических про-

цессов. В условиях Севера более-менее конкурирующие производства возможны только при использовании малолюдных энергоэффективных технологий и местных производств. Многие производства в различных отраслях механизированы, однако они производительно не работают, так как не адаптированы на местные климатические условия. Например, в строительной и горной отраслях механизация применяется, в основном, при транспортировке, смешивании, бурении и других подобных процессах. В основном производстве еще недостаточно используются непрерывные взаимосвязанные технологически комплексы. Эти технологии не автоматизированы, каждый из них управляется отдельно. Роботизированные системы отсутствуют. Для внедрения современных технологических производств нужны инженерные кадры, которые необходимо обучать. Нужны специалисты по разработке и проектированию, созданию и эксплуатации автоматизированных систем. Подготовка таких специалистов является многоэтапной, требует начальной усиленной фундаментальной базы, необходимой для освоения наукоемких технологий.

Итак, проектирование инновационной образовательной программы связано с перспективным освоением современных направлений в экономике, таких как автоматизированные или малолюдные производства, которые создаются с широким использованием механизации, автоматизации, роботизации производственных систем и представляют собой комбинацию различных механизмов. Для начального уровня – бакалавриата – наиболее подходящей образовательной программой, отвечающей приведенным принципам, является ОП «Прикладная механика». Проектируемая программа составлена в рамках принципов модернизации образования в направлении перехода от узкопрофессионального обучения к универсальной, фундаментальной подготовке. В новой проектируемой модели из исходной программы

«Прикладная механика» оставлены дисциплины механики, относящиеся к проектированию механизмов. При этом она усовершенствована в части фундаментализации профессиональных дисциплин. В образовательной программе базовыми дисциплинами остаются общетехнические дисциплины по механике, по которым предусматривается усиленная программа обучения. Студент может получить базовые знания по механике – кинематике, динамике, взаимодействию взаимосвязанных различных механизмов, исходные навыки расчета и конструирования. Важной целью открытия ОП является подготовка студентов к поступлению в магистратуру российских или зарубежных вузов. В связи с такой постановкой профессиональный цикл образовательной программы также будет содержать дисциплины общие для всех образовательных технических направлений. Такой подход будет обеспечивать получение базового фундаментального образования, дающего возможность продолжить профессиональное обучение по различным востребованным на производстве техническим направлениям. Также студенты должны освоить азы проектирования и использования при этом информационных технологий, основ автоматизации, включающих умения программирования – это третий составной модуль дисциплин. Важной частью программы является формирование умения получения информации и знаний, самостоятельного изучения

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков, Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы // Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Инж. образование. – 2012. – Вып. 9. – С. 5–11.
2. Прохоров, В.А. Некоторые вопросы модернизации инженерного образования // Высш. образование в России. – 2013. – № 10. – С. 13–19.
3. Багдасарьян, Н.Г. Дихтомия «фундаментальное» и «узкопрофессиональное» в высшем техническом образовании: версия ФГОС / Н.Г. Багдасарьян, Р.М. Петрушева, В.Д. Васильева // Там же. – 2012. – № 5. – С. 21–28.

учебной и научной литературы и журналов, в том числе зарубежных изданий. Для этого предусматривается сквозная методика изучения и использования английского языка при обучении – четвертый образовательный модуль дисциплин. Сквозная методика включает три уровня изучения и применения в обучении английского языка – базовое (1-й и 2-й курсы, установленное вузом (3-й курс) и преподавание технических дисциплин на английском языке (3-й и 4-й курсы). Это даст возможность студентам после окончания бакалавриата поступить в зарубежную магистратуру по техническому направлению. Итак, инновационная инженерная образовательная программа состоит из четырех профессионально-ориентированных модулей: механика; фундаментально-профессиональный, моделирование и программирование; коммуникативный.

Реализация предлагаемой инновационной программы даст возможность студентам после окончания бакалавриата поступить в любую техническую магистратуру. Основная образовательная инновационная программа дает универсальное, широкоформатное, фундаментальное, базовое техническое образование по проектированию эффективно взаимодействующих различных механизмов технических систем. Открытие этого направления даст новый толчок в развитии инновационного технического образования в СВФУ им. М.К. Аммосова.

## Социогуманитарные технологии формирования личностного потенциала инженера в саморазвивающейся среде вуза

Тверской государственный технический университет  
Е.А. Евстифеева, А.А. Тягунов, С.В. Рассадин, С.И. Филиппченкова

От вектора мышления, этических приоритетов, рефлексивной позиции будущего инженера сегодня зависит выбор пути нахождения техно-гуманитарного баланса как условия выживания и перспектив человечества, так и решения локальной проблемы конкурентоспособности российской промышленности на мировом рынке. В статье раскрывается практико-проектный подход к исследованию личностного потенциала современного инженера, развития личностных и субъектных качеств инженера с помощью социогуманитарных технологий, рефлексивного подхода в образовательных практиках.

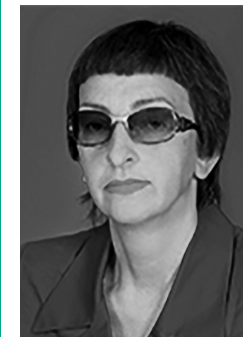
**Ключевые слова:** социогуманитарные технологии, личностный потенциал инженера, рефлексивное управление, саморазвивающаяся среда вуза.

**Key words:** socio-humanitarian technologies, engineer's personal potential, reflexive management, self-developing environment of higher education institution.

Инженер XXI века – ключевая фигура в социально-экономическом пространстве современной России, взявшей курс на технико-технологический прорыв в науке и промышленности, импортозамещение, на модернизацию инженерного образования. От вектора мышления, этических приоритетов, рефлексивной позиции будущего инженера сегодня зависит выбор пути нахождения техно-гуманитарного баланса как условия выживания и перспектив человечества, так и решения локальной проблемы конкурентоспособности российской промышленности на мировом рынке. Диалог естественнонаучного, технико-технологического и гуманитарного мышления, логика взаимосвязи профессионального и социогуманитарного знания и опыта, личностный потенциал инженера, их реализация в инженерной практике задается порядком и характером приобретаемого знания, призванные ответить на вызовы быстрой трансформации социальных и технологических практик и актуальным трендам инженерной про-

фессии, служат предпосылками решения этой фундаментальной проблемы. Сегодня узкоспециализированная подготовка инженера с доминантой инженерного интеллекта в «лабораторных условиях» получения знания и опыта становится недостаточной для адаптируемости к новым видам знания, к изменению целей и средств, этических приоритетов, деятельности в профессиональной практике.

Профессионализация и личностные качества современного специалиста в целом зависят от методологии и эффективных технологий его образования и трансфера профессионального знания в инженерную практику. Актуальность исследования модальности формирования личностного потенциала инженера XXI века и возможностей его рефлексивного обеспечения в современном российском высшем образовании обусловлена блоком теоретических и практических факторов. Первый – сюжеты обоснования, удостоверения теоретического знания как разработки социогуманитарной



Е.А. Евстифеева



А.А. Тягунов



С.В. Рассадин



С.И. Филиппченкова

технологии в саморазвивающейся среде вуза, формирование личностного потенциала инженера, релевантного современным социально-экономическим требованиям с высоким уровнем сформированности творческого инженерного мышления, презентующей профессиональную социализацию, набор профессиональных умений, личностных ресурсов, ценностных приоритетов. Второй блок – проблема переноса, имплантации образовательного опыта формирования личностного потенциала инженера XXI века на интервал инновационных процессов в настоящих и будущих профессиональных практиках. Налицо быстрое старение инженерных кадров, изменение его качественного состава, отток молодых квалифицированных специалистов из указанных областей в другие сферы социальной деятельности. Это обстоятельство не позволяет ответить на социальные и технико-технологические вызовы современности – обеспечение конкурентоспособности инженерного продукта в сфере высоких технологий, системно воспроизводить и закреплять инженерные кадры, обладающие адекватным трансформирующимся социально-экономическим практикам комплексом компетенций, позволяющим осуществлять сугубо инженерные, исследовательские, социально-значимые функции в режиме «общества знания», «эвристично» (рефлексивно) принимать профессиональные решения. Поэтому приоритетной задачей российской науки, образования и промышленности становится решение проблемы дефицита молодых инженерных и исследовательских кадров в секторе профессионального образования, подготовленных к эффективной профессиональной деятельности в условиях постоянной трансформации практик.

Методология профессиональной подготовки будущего инженера должна ориентироваться на базовые положения современной философии науки и тех-

ники, принципы постнеклассической рациональности и междисциплинарности [3, с. 20-25], соотнесенных со средовой парадигмой человекообразных саморазвивающихся систем [1, с. 7-13], этикой саморазвивающихся рефлексивно-активных сред [2, с. 46-50]. Такая методология обучения требует формирования личностного потенциала с помощью социогуманитарных технологий в саморазвивающейся среде вуза.

В нашем практико-проектном подходе к подготовке инженерных кадров впервые апробируется инструментарий постнеклассической методологии, ключевые компоненты личностного потенциала инженера соотносятся с саморазвивающейся средой вуза, рефлексивной активностью на трех этапах высшего образования (бакалавриат, магистратура, аспирантура) и инженерной практикой. В теоретическом плане исследование служит обоснованию расширения социогуманитарной парадигмы в профессиональном инженерном образовании, дополнению содержания концепта «личностный потенциал инженера», а также выявлению особенностей констелляции доминантных личностных качеств инженера, релевантных саморазвивающейся среде вуза. Ростом научного знания является разработка модели подготовки инженерных кадров с помощью социогуманитарной рефлексивной технологии, конвергирующей личностные, профессиональные компетенции и этические приоритеты инженера, которая отвечает ролевой сущности инженерного образования, современным трендам развития инженерной практики, задачам обеспечения глобальной конкурентоспособности российской промышленности. Научно-прикладным результатом проекта является разработка и внедрение информационной модели саморазвивающейся среды вуза с раскрытием назначения всех субъектов подготовки инженерных кадров, проектирования «сборки субъектов» и внедрение наработок проекта в трехступенчатое

образовательное пространство технического вуза и инженерную практику с целью развития личностных и профессиональных ресурсов, эмерджентирующих инженерное мышление XXI века.

Разрабатываемый нами проект подготовки инженерных кадров инициирован следующей проблемой. Вопросы нарушения закона техно-гуманитарного баланса, возникшего в начале XXI века антропогенного кризиса, который инициирован технико-технологической интервенцией, широко обсуждаются сегодня в сфере гуманитарного знания и науки. Отчасти преодоление сложившейся ситуации с непредсказуемыми для человечества последствиями видится на пути решения фундаментальной проблемы диалога естественнонаучной и гуманитарной парадигм в понимании перспектив выживаемости человечества, гармонизации технически ориентированного инженерного интеллекта и гуманитарно-рефлексивного мышления, опирающегося на антропологические и социозологические ценности. Решение этих вопросов резонансно связано с проблемой подготовки инженерных кадров, отвечающих целям и стандартам конкурентоспособности отечественного инженерного продукта в мировой экономике и промышленности. В свою очередь это актуализирует исследование методологических инструментов анализа фигуры инженера XXI века, наличной констелляции личностных и профессионально важных качеств инженера, диагностики меры специального знания и социогуманитарного, рефлексивного опыта в саморазвивающейся среде вуза. Под саморазвивающейся средой вуза понимается взаимодействие всех субъектов профессиональной подготовки инженера (вуз, инженерная практика (предприятия, бизнес-сообщество) на основе единства целей инженерной этики, рефлексивности и сборки всех субъектов, организации коммуникативного пространства, которые инициируют проектную идентификацию ин-

женерной миссии. Разрабатываемый в отечественной философии, социогуманитарной науке конструкт личностного потенциала с помощью рефлексивных технологий обладает объяснительной возможностью для изучения «корзины» и динамики личностных характеристик профессионала, соизмеримости инженерных компетенций и вызовов инженерных практик [4, с. 8]. Личностный потенциал инженера рассматривается как генерализованная (личностная, субъектная, когнитивная) возможность к самоопределению, самоизменению, самоменеджменту в профессиональной и социальной среде [5, с. 32-36]. Конструкту личностного потенциала имплицитны такие взаимозависимые переменные, как развитая рефлексивная активность, автономия (самоопределение), творческая активность, проектная идентификация, ответственность, доверие, коммуникативные способности, которые наиболее ярко демонстрируют себя в «нелинейных» профессиональных ситуациях.

Профессиональная деятельность инженера в современной жизни сопровождается быстрой трансформацией социальных и технологических практик. Это обстоятельство инициирует когнитивную гибкость и ускоренную адаптируемость к новым видам знания, к изменению целей и средств, к этическим приоритетам деятельности, а также удовлетворяет двум комплементарным целям образования: во-первых, ориентации процесса обучения на предельно широкое развитие самого человека и формирование у него личностных качеств, во-вторых, раскрытию индивидуальных возможностей для перманентного когнитивного поиска и поддержания высокого уровня профессионализма. Достижение указанных целей видится вероятным при воспроизводстве в процессе обучения инженера таких образовательно-культурных инвариантов, которые обеспечивают мировоззренческую и методологическую глубину для упорядоченного процесса быстрого и качественного

усвоения (через рефлексивно-критическое осмысление) самых разных культурно-технологических инноваций, а также инициируют синергию естественнонаучного, технического и гуманитарного мышления, приоритетов инженерной этики. Данное воспроизводство задается инструментарием постнеклассической рациональности, междисциплинарной парадигмы с помощью рефлексивных технологий, создающих фундаментальную основу для восприятия и трансляции любых социокультурных и профессиональных моделей, ценностей мирового культурного развития.

В итоге, основная задача проекта состоит в разработке социогуманитарной технологии формирования личностного потенциала инженера в саморазвивающейся среде вуза, последовательном изучении главных компонентов личност-

ного потенциала инженера, особенностей их констелляций в образовательном процессе и инженерной практике с комплементарным определением возможных механизмов рефлексивного воздействия на данный процесс. Агрегирование «корзины» компетенций будущих российских инженеров, выявление приоритетности сформированного характера знания будет направлено на разработку модели профессиональной подготовки инженеров, конвергирующей личностные и профессиональные компетенции, проектную профессиональную идентификацию в саморазвивающейся среде вуза. Идентификация саморазвивающейся среды вуза видится как построение ее информационной модели с раскрытием назначения всех субъектов подготовки инженерных кадров, проектирования «сборки субъектов».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рефлексивные процессы и управление: сб. материалов Междунар. симпоз., 15–16 окт. 2015 г., Москва / отв. В.Е. Лепский. – М.: Когито-Центр, 2015. – 298 с.
2. Лефевр, В.А. Рефлексия / В.А. Лефевр. – М.: Когито-Центр, 2003. – 496 с.
3. Степин, В.С. Теоретическое знание / В.С. Степин. – М.: Прогресс-Традиция, 2003. – 744 с.
4. Личностный потенциал: структура и диагностика: сб. ст. / науч. ред. Д.А. Леонтьев. – М.: Смысл, 2011. – 675 с.
5. Инженер XXI века: конвергенция личностных, профессиональных и социально значимых компетенций в ситуации принятия решения / Е.А. Евстифеева, С.В. Рассадин, С.И. Филиппченкова, С.В. Иванов // Власть. – 2014. – № 9 – С. 32–36.

УДК 658.512.2

## Проблемы воспитания художественного вкуса у студентов в процессе инженерного образования

Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана  
К.Б. Даниленко

**Обосновывается необходимость развития у будущих инженеров таких качеств, как художественный вкус, чувство прекрасного, внутренняя культура. Рассматриваются основные требования к деталям, узлам и конструкциям в целом, позволяющие создавать не только технически совершенные, но и внешне привлекательные изделия, отличающиеся гармонией очертаний и красотой. Особо подробно рассматривается феномен золотой пропорции, свойственный самым привлекательным и красивым предметам, созданным как природой, так и человеком.**

**Ключевые слова:** художественный вкус, эстетическая культура, внешняя привлекательность, выразительность, красота, золотая пропорция.

**Key words:** artistic taste, aesthetic culture, external appeal, significance, beauty, golden proportion.

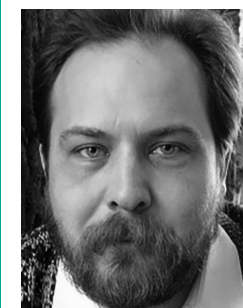
В связи с современным быстрым развитием науки и техники применительно к решению инженерных задач возможно появление тенденции к снижению требований к художественному вкусу инженера. Это может привести к ухудшению эстетических качеств создаваемых изделий. Успешное решение современных задач проектирования новых технических систем возможно только при повышении внутренней эстетической культуры инженера.

На первый взгляд кажется, что эстетические задачи, которые необходимо решать техническому специалисту, можно передать дизайнерам или художникам-прикладникам. Однако опыт показывает, что эти специалисты, лишённые базовых инженерных знаний и инженерной поддержки, не могут создавать эстетически совершенные технические системы [1]. С другой стороны, при отсутствии возможности непосредственного участия этих специалистов в проектировании и изготовлении технических изделий их функции приходится выполнять инженеру, и поэтому он должен быть

соответствующим образом подготовлен к выполнению таких задач, в том числе и к сотрудничеству с дизайнером-профессионалом.

Следовательно, перед высшей технической школой встает задача существенного повышения эстетической культуры инженера.

Для улучшения эстетической подготовки машиностроителей необходимо, в рамках изложения общетехнических и специальных дисциплин, особо выделять и демонстрировать наиболее целесообразные, предельно совершенные и красивые технические решения. Такая демонстрация эталонов красоты технических объектов с соответствующими комментариями будет формировать и развивать у студентов вкус и ощущение прекрасного в области техники. Кроме того, это обеспечит самое эффективное и прочное восприятие и усвоение материала, поскольку это будет происходить одновременно по двум каналам – как через мысли и логические рассуждения, так и через чувства.



К.Б. Даниленко

Таким образом, при проектировании новых изделий машиностроения необходимо обеспечить, кроме технического совершенства, которое является главным показателем качества продукции, еще и соответствующий внешний вид изделия, его визуальную привлекательность. Рекламируемое техническое совершенство изделия получит свое подтверждение только в процессе эксплуатации, а внешняя привлекательность продукции, отраженная в экспонатном экземпляре или на картинке в фирменном каталоге, безусловно, будет влиять в том числе и на решение покупателя о приобретении именно этого варианта машиностроительного изделия. Таким образом, забота об эстетическом совершенстве продукции способна резко повысить ее конкурентоспособность.

Основные составляющие внешней привлекательности технического продукта, которые необходимо учитывать инженеру при создании новых изделий машиностроения, прежде всего, определяются:

- материалом изделия, выбор которого обычно жестко ограничен функциональными факторами, однако при выборе формы и способа производства изделия необходимо стремиться использовать природную красоту и фактуру материала;
- структурой поверхности, которая зависит, в основном, от способа обработки, а в некоторых случаях – от фактуры декоративных или износостойких покрытий;
- габаритными размерами, их соотношениями, а также соотношениями размеров отдельных частей изделия; эти параметры обычно определяются функциональным назначением, но в любом случае необходимо стремиться к тому, чтобы габариты изделия максимально соответствовали предполагаемым габаритам пространства, в котором будет работать изделие;

- пространственной формой изделия, которая представляет из себя сочетание пространственных геометрических «жестких» (куб, призма, пирамида и др.) и «мягких» (цилиндр, конус, шар и др.) форм [2]; дизайнеры обычно стремятся к «смягчению» ребер и углов их округлением, что, кроме внешней выразительности, способствует снижению концентрации напряжений, повышению усталостной прочности, сохранению покрытия, и упрощает содержание в чистоте поверхностей изделия;
- контурами (силуэтом) изделия, которые призваны быть уравновешенными и красивыми; следует иметь в виду, что горизонтальные линии на изделии создают впечатление устойчивости и стабильности, а вертикальные – стройности;
- наличием небольших фасонных элементов на основных поверхностях изделия, которые могут выполнять различные функциональные задачи; они придают декоративность и оказывают положительное эстетическое воздействие на человека;
- цветовым оформлением; использование немногих различных и при этом гармонирующих цветов усиливает эстетическое впечатление и выразительность; помимо эстетических критериев цвета, необходимо учитывать антикоррозионные требования, долговечность красок и покрытий, а также технологию и экономику цветового оформления;
- сочетанием света и тени на поверхностях изделия, которое должно учитывать характер и интенсивность освещения, необходимого при эксплуатации изделия;
- надписями, символами и цифровыми данными, нанесенными на лицевых сторонах изделия; удачно выполненные изображения оказывают положительное эмоциональное воздействие.

Кроме обеспечения внешней выразительности элементов изделия, инженер-конструктор должен следить за оригинальностью выражения основных показателей изделий для создания впечатления о непохожести и неповторимости данной конструкции, ее индивидуальности, узнаваемости, конкретно-исторической новизны. Вместе с тем, внешний вид изделия должен создавать впечатление гармоничности и целостности с окружающими элементами оборудования и другой оснасткой.

Необходимо подчеркнуть, что большинство перечисленных выше составляющих внешней привлекательности технического изделия должна предполагать возможность использования такого известного психологического феномена, влияющего на восприятие человеком внешнего вида изделия, как «золотая пропорция».

Еще в древности люди заметили, что соотношения размеров габаритов и отдельных частей наиболее совершенных и красивых творений строителей, архитекторов, скульпторов и художников характеризуются определенной величиной, которая была названа «золотой пропорцией». Причем во многих случаях эта «красивость» получалась у создателей как бы сама собой, интуитивно, а последний анализ обнаруживал в соотношениях размеров наличие «золотой пропорции».

В истории материальной и духовной культур человечества известен ряд иррациональных чисел, которые занимают особое место, так как выражают некоторые соотношения, носящие универсальный характер и проявляющиеся в самых неожиданных явлениях и процессах материального и биологического миров. К таким числам относятся: число  $\pi$ , выражающее отношение длины окружности к ее диаметру; число Эйлера  $e$ , являющееся основанием натурального логарифма, а также известное со времени античной и древней науки число  $d$  – «золотая пропорция» или, по определению Леонардо

да Винчи, «золотое сечение».

Поскольку феномен «золотой пропорции» проявляется и используется во многих областях точных наук, биологии и искусства, ему посвящено большое количество исследований [3]. Вместе с тем следует признать, что в настоящее время уделяется мало внимания использованию «золотой пропорции» при проектировании новых изделий и обучении инженеров искусству создавать не только технически совершенные, но и красивые конструкции.

Получить величину «золотой пропорции» можно следующим образом. Нужно отрезок  $AB$  разделить точкой  $C$  так, чтобы отношения отрезков  $\frac{AB}{AC}$  и  $\frac{AC}{AB}$  были равны. Записывая условие в математическом виде, получаем квадратное уравнение:

$$d^2 - d - 1 = 0,$$

положительный корень которого

$$d = 1.61803\dots$$

и называется золотой пропорцией.

Используются также ее производные. Так, ее возрастающий ряд имеет вид:  $d^0, d^1, d^2, \dots, d^n = 1, 1.618, 2.618, 4.236, \dots, 1.618^n$ ;

а убывающий ряд:

$$d^0, d^{-1}, d^{-2}, \dots, d^{-n} = 1, 0.618, 0.382, 0.236, \dots, 1.618^{-n}.$$

В процессе обучения будущих конструкторов-машиностроителей следует подчеркивать, что при проектировании новых изделий во всех случаях необходимо, прежде всего, проанализировать, нельзя ли сделать так, чтобы соотношения размеров без ущерба для работоспособности изделия соответствовали принципам «золотой пропорции».

Следует отметить, что изделия, обладающие внешней привлекательностью, по соотношению размеров не обязательно должны соответствовать цифрам, отмеченным выше: в отличие от констант  $\pi$  и  $e$ , золотое соотношение может изменяться в определенных границах и не соответствовать точно величине  $d$  или ее производных, однако психологическое воздействие таких изделий в значитель-



ной мере сохраняет свое влияние.

Таким образом, при подготовке инженеров, которым предстоит создавать новые изделия машиностроения, необ-

ходимо воспитать в них потребность при конструировании своих изделий максимально учитывать показатели феномена «золотой пропорции».

УДК 378

## Подготовка и проведение соревнований WorldSkills как инновационный метод подготовки технических специалистов в системе СПО

Тольяттинский государственный университет  
В.Г. Доронкин, В.В. Ельцов, Е.М. Чертакова

**В работе рассматриваются вопросы подготовки и проведения соревнований профессионального мастерства специалистов в области автосервиса. Дается оценка современного состояния подготовки автомехаников и соответствия ее уровню мировых требований к техническим специалистам автосервиса.**

**Ключевые слова:** движение WorldSkills, подготовка технических специалистов, инновации в образовании, конкурс профессионального мастерства, профессиональное образование.

**Key words:** WSI, technical training, innovations in education, professional skill competition, vocational education.

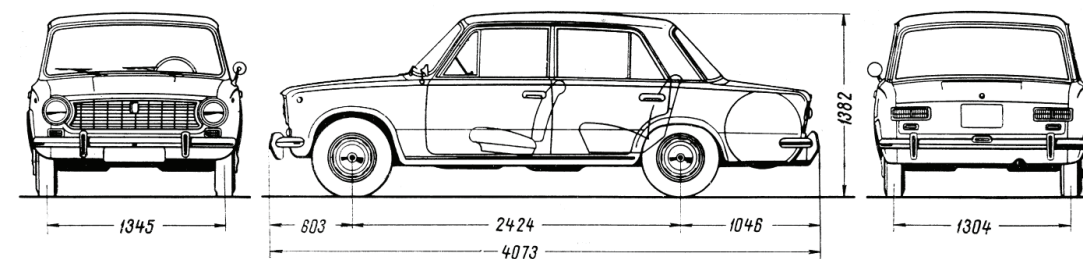
Конструкция автомобилей постоянно усложняется, что требует повышения уровня подготовки специалистов автосервиса – автомехаников. Развитие конструкции автомобилей можно проследить на примере автомобилей ВАЗ: от модели ВАЗ-2101 1970 года (рис. 1) до Лада Калина II 2014 года (рис. 2).

При анализе конструкции этих автомобилей можно заметить, как и насколько принципиально изменилась компоновка, двигатель, топливная система, элементы трансмиссии, подвеска. Кроме этого, возросла эстетическая составляющая в ожиданиях и требованиях владель-

ца автомобиля. Произошло внедрение электроники практически во все системы автомобиля, повысилась компактность агрегатов и узлов. Однако за это время система подготовки автомехаников особо не изменилась, что связано, очевидно, с остаточным принципом финансирования учебных заведений среднего профессионального образования (СПО).

В системе «АвтоВАЗтехобслуживание», которая предшествовала современной дилерской сети Волжского автозавода, уровень подготовки можно было оценить по результатам конкурса

Рис. 1. ВАЗ-2101, 1970 г.



### ЛИТЕРАТУРА

1. Чернышева, А.В. Развитие личности и современное образование [Электронный ресурс] / А.В. Чернышева, Е.А. Трубицына // Гуманитар. вестн. / МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2015. – № 8 (34). <http://dx.doi.org/10.18698/2306-8477-2015-8-277>
2. Бычков, В.В. Эстетика: учеб. / В.В. Бычков. – М.: Гардарики, 2004. – 556 с.
3. Коробко, В.И. Золотая пропорция и проблемы гармонии систем / В.И. Коробко. – М.: Изд-во ассоц. строит. вузов, 1998. – 370 с.



В.Г. Доронкин

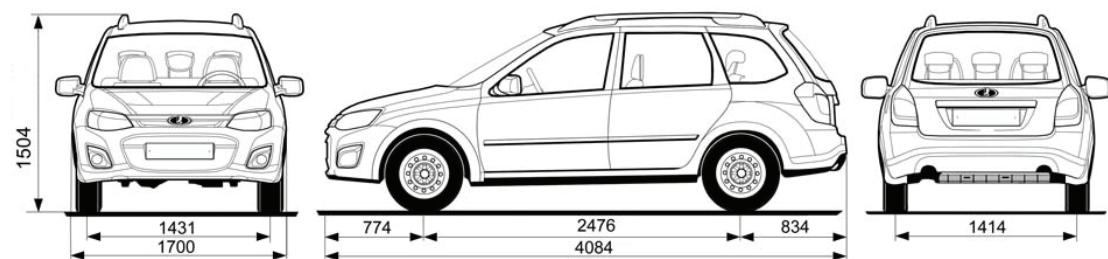


В.В. Ельцов



Е.М. Чертакова

Рис. 2. ВАЗ-2194 Калина II, 2014 г.



профессионального мастерства. Сейчас на смену традиционным конкурсам профмастерства пришли соревнования под эгидой движения WorldSkills.

WorldSkills International (WSI) – международная некоммерческая ассоциация, целью которой является повышение статуса и стандартов профессиональной подготовки и популяризация рабочих профессий через проведение международных соревнований. Ассоциация создана в 1946 году, первый чемпионат был проведен в 1947 году между Испанией и Португалией. В настоящее время WorldSkills является крупнейшим в мире конкурсом профессионального мастерства. Основной деятельностью WSI стало проведение Чемпионатов мира по профессиональному мастерству WorldSkills для молодых людей в возрасте от 16 до 25 лет, которые проходят раз в два года. Эти соревнования образно называют «Олимпиадой среди тех, кто умеет работать руками».

В настоящее время идет развитие этого движения в России, заменяющего отечественные конкурсы профессионального мастерства. Первый всероссийский конкурс профессионального мастерства «Национальный чемпионат WorldSkills Russia-2013» состоялся весной 2013 года в Тольятти. В чемпионате приняли участие более трехсот участников в возрасте от 18 до 22 лет – студентов учреждений среднего профессионального образования, победителей региональных конкурсов. В начале

2015 года Россия подала заявку на проведение чемпионата мира 2019 года в Казани.

Для отечественных специалистов автосервиса актуальны три компетенции WSI по ремонту автомобилей:

- «Automobile Technology» (по классификации WorldSkill International № 33) [2].
- «Auto body Repair» (№ 13) [1].
- «Car Painting» (№ 36) [3].

Перечни работ, которые должны уметь выполнять эти специалисты, следующие:

1. Automobile Technology (автомеханик) – обслуживание, ремонт механической и электрической части двигателя, трансмиссии и ходовой части легкового автомобиля, включая электронные и гидравлические системы.

2. Auto body Repair (рихтовщик) – замена, восстановление несущих и навесных элементов кузова легкового автомобиля, включая подготовку к окраске и замену элементов электронных систем безопасности.

3. Car Painting (автомаляр) – окраска, восстановление лакокрасочного покрытия и нанесение рисунков на кузовные детали легкового автомобиля, включая пластиковые.

Наиболее распространенная и актуальная из перечисленных профессий – это № 33 «Automobile Technology». Соревнования WorldSkills по компетенции «Автомеханик» предполагают следующие конкурсные модули:

**А.** Диагностика и ремонт системы управления бензинового или дизельного двигателя.

**В.** Диагностика, ремонт и регулировка системы рулевого управления и подвески.

**С.** Поиск неисправностей и ремонт электрических и электронных бортовых систем.

**Д.** Ремонт механических систем голавки и блока цилиндров двигателя.

**Е.** Диагностика и ремонт систем торможения и курсовой устойчивости.

**Г.** Ремонт основных агрегатов и вспомогательных систем трансмиссии.

В соревнованиях Autobody Repair (рихтовщик) участник конкурса должен продемонстрировать диапазон умений в области кузовного ремонта. Соревнования World Skill по компетенции «Рихтовщик» предполагают следующие конкурсные модули:

**А.** Проверка геометрии и правка несущих элементов аварийного кузова легкового автомобиля.

**В.** Замена детали несущего каркаса кузова с применением сварки, зачистка швов и подготовка к окраске.

**С.** Замена внешней детали кузова с применением сварки, зачистка швов и подготовка к окраске.

**Д.** Правка поврежденной внешней детали кузова и подготовка к окраске.

**Е.** Диагностика и замена элементов систем пассивной безопасности (подушки и ремни безопасности).

В соревнованиях Car Painting (автомаляр) участник конкурса должен продемонстрировать диапазон умений в области кузовного ремонта. Соревнования WorldSkills по компетенции «Автомаляр» предполагают следующие конкурсные модули:

**А.** Подготовка и окраска новой кузовной детали.

**В.** Устранение повреждения лакокрасочного покрытия местной окраской.

**С.** Ремонт окрашенной детали с маскировкой и окраской внутри и снаружи.

**Д.** Подбор цвета и колеровка, включая определение кода цвета и подготовка тест-пластины.

**Е.** Подготовка и окраска неметаллической (пластиковой) детали.

**Ф.** Нанесение рисунка на кузовные детали с полировкой.

Интересно отметить, что в описании конкурсных заданий для компетенции «Автомеханик» имеется перечень операций, которые в них не могут быть включены – это работы с топливными форсунками и насосами высокого давления, заправка кондиционеров, замена масла и некоторые другие. Кстати, поражает неквалифицированный официальный перевод технических описаний на русский язык, который у отечественных профессионалов вызывает недоумение, а некоторых участников соревнований может спровоцировать на ошибки. В качестве примера можно назвать попытки ввести новые термины путем дословного перевода словосочетаний «компрессионное зажигание» или «структурные/неструктурные элементы», хотя для этих понятий в русском техническом языке уже много лет существуют термины всем известные и понятные.

Регламент международных соревнований достаточно четко и скрупулезно прописан (здесь уже имеется в виду официально-английская версия документов), включая ход самого конкурса, соблюдение требований безопасности и даже этических моментов [4]. При оценке выполненных работ на соревнованиях WorldSkills применяется балльная система с применением объективных и субъективных критериев оценки. Из трех рассматриваемых компетенций у автомехаников субъективные критерии не применяются.

Ключевыми фигурами в соревнованиях WorldSkills являются конкурсант (участник) и эксперт. Конкурсантами, согласно регламенту соревнований [5], могут быть учащиеся начальных, средних и высших профессиональных учреждений, а также молодые работающие профессионалы, добившиеся высоких результатов в трудовой деятельности. Эксперт – это лицо, обладающее опытом в какой-либо специальности, профессии или технологии, представляющее

участника на профессиональном конкурсе. Следует особо выделить проблему подготовки экспертов, которые, выражаясь спортивным языком, соединяют функции и тренера, и судьи на поле.

На основании личного опыта участия в качестве эксперта в региональных соревнованиях по направлению «Автомеханик», можно отметить два момента: во-первых, победа конкурсанта однозначно определяется его большой практикой (тренировками), и во-вторых, для успешного выступления конкурсанта важен выбор представляющего его эксперта. Требования к эксперту заключаются в том, чтобы он имел собственные навыки практической работы по данному направлению, необходимые теоретические знания, педагогические (тренерские) способности и физическую выносливость (желательно, базирующуюся на молодости). При отработке практических навыков перспективно применение тренажеров [6].

Очень показательны проблемы, которые выявились при первом участии российской команды на финале Чемпионата мира WorldSkills International. В 2013 году в Лейпциг поехали победители национального чемпионата в Тольятти. По итогам соревнований в Лейпциге российская команда разделила 41-е место с Чили, Эстонией, Исландией, Кувейтом, Оманом и Саудовской Аравией.

После анализа результатов оказалось, что в качестве работ наши участники уступили незначительно, но соревноваться в скорости не смогли, так как ряд заданий для них был непривычен, они выполняли такие задания впервые. Более того, даже эксперты, приехавшие с участниками, оказались с ними не знакомы. Кроме этого, инструменты наших участников технологически отставали от инструментов их конкурентов. Некоторые уже давно соревнующиеся конкурсанты даже привезли с собой инструменты, придуманные и изготовленные по специальным заказам, что позволяло им делать работу еще качественнее и еще быстрее.

Команды экспертов остальных стран,

в отличие от России, были по большей части укомплектованы специалистами с промышленных предприятий. При формировании этих команд исходили из того, что на предприятиях лучше знают новое оборудование, современные технологические процессы и новейшие инструменты. На WorldSkills-2013 российская команда экспертов была в основном представлена учебными заведениями, а не представителями предприятий, что, с учетом нынешнего материально-технического состояния учреждений среднего профессионального образования, не могло обеспечить победу в чемпионате и, это еще раз указывает на то, что в процессе подготовки квалифицированных кадров производители должны принимать самое непосредственное участие. Для сравнения: в трех из стран-победителей чемпионата 2013 года (Швейцарии, Австрии и Германии) работают системы дуального образования, где учеба подразумевает не только теоретическую, но и практическую подготовку, а бизнес активно участвует в финансировании такого образования.

Следует отметить, что WorldSkills не только развивает профессиональные навыки и компетенции, но и формирует профессиональные стандарты в представленных на чемпионате областях производства. Отечественный ФГОС СПО по специальности 23.02.03 «Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта» с точки зрения требований по обслуживанию современных автомобилей сильно отстает от мировых нормативов WSI [7]. Отличник нашего СПО без дополнительной подготовки не сможет выполнить и половины конкурсных модулей WorldSkills.

Министерство труда и социальной защиты Российской Федерации в 2015 году опубликовало список 50-ти наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования [8]. В Топ-50 попали только две профессии автосервиса: «Автомеханик» и «Специалист по обслуживанию и ремонту автомобильных двигателей».

Стоит сожалеть, что автомаляры и рихтовщики оказались за бортом поддержки Минтруда.

#### Вывод

Проведение олимпиад WorldSkills в России в настоящее время несет поло-

жительные тенденции, с точки зрения повышения уровня качества подготовки технических специалистов автосервиса и стимулирует развитие системы среднего профессионального образования.

Статья подготовлена при поддержке Российского гуманитарного научного фонда грантом РФНФ № 16-12-63003.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Technical description [Electronic resource]. Autobody Repair / WorldSkills Int. – V 4.0, effective 11.10.11. – S. l.: s. n., cop. WorldSkills International, 2011. – 16 p. – (WSC2013\_TD13\_EN; Date: 11.10.11 – v4.0). – URL: <http://www.foerderverein.li/files/13-Karosseriespengler.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
2. Technical description [Electronic resource]. Automotive technology / WorldSkills Int. – V 4.0, effective 11.10.11. – S. l.: s. n., cop. WorldSkills International, 2011. – 12 p. – (WSC2013\_TD33\_EN; Date: 11.10.11 – v4.0). – URL: <http://www.foerderverein.li/files/33-Automobiltechnologie.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
3. Technical description [Electronic resource]. Car Painting / WorldSkills Int. – V 4.0, effective 11.10.11. – S. l.: s. n., cop. WorldSkills International, 2011. – 14 p. – (WSC2013\_TD36\_EN Date: 11.10.11 – v4.0). – URL: [http://www.worldskills.org.nz/site\\_files/11779/upload\\_files/AutomotiveRefinishing.pdf?dl=1](http://www.worldskills.org.nz/site_files/11779/upload_files/AutomotiveRefinishing.pdf?dl=1), free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
4. Кодекс этики движения WORLDSKILLS RUSSIA [Электронный ресурс] / WorldSkills Russia. – Версия 1.0 от 22.07.14. – Б. м., б.и., 2014. – 5 с. – (WSRКодексэтики; WSR\_OD04\_Кодекс\_Этики\_v1.0\_RU). – [http://worldskills.ru/wp-content/uploads/2014/12/WSR\\_OD04\\_Kodeks\\_ehitiki\\_v1.0\\_RU.pdf](http://worldskills.ru/wp-content/uploads/2014/12/WSR_OD04_Kodeks_ehitiki_v1.0_RU.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
5. Регламент соревнований WSR [Электронный ресурс] / WorldSkills Russia. – Версия: 1.0 от 23.07.14. – Б. м., б.и., 2014. – 34 с. – (WSR Регламент соревнований; WSR\_OD02\_Регламент\_соревнований\_v1.0\_RU) – URL: [http://worldskills.ru/wp-content/uploads/2014/12/WSR\\_OD02\\_Obshhijj\\_reglament\\_sorevnovanijj\\_v1.0\\_RU.pdf](http://worldskills.ru/wp-content/uploads/2014/12/WSR_OD02_Obshhijj_reglament_sorevnovanijj_v1.0_RU.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).
6. Доронкин, В.Г. Актуальные вопросы профессиональной подготовки технических специалистов автомобильного сервиса // Перспективные направления развития автотранспортного комплекса: сб. ст. 3 Междунар. науч.-произв. конф. / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. – С. 23–26.
7. ФГОС СПО по специальности 23.02.03 Техническое обслуживание и ремонт автомобильного транспорта: утв. приказом Мин-ва образования и науки Рос. Федерации от 22 апр. 2014 г. № 383 // Рос. газ. – 2014. – 18 сент. – Доп. вып. № 6484 (212). – С. 35.
8. Об утверждении списка 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования [Электронный ресурс]: приказ Мин-ва труда и соц. защиты Рос. Федерации от 2 нояб. 2015 г. № 831. – Доступ из информ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

## Учебные презентации как фактор повышения качества учебного процесса по математике для студентов элитного технического образования

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

**О.В. Янушик, Е.Г. Пахомова**

Национальный исследовательский Томский государственный университет

**Н.Ю. Галанова**



О.В. Янушик



Е.Г. Пахомова



Н.Ю. Галанова

**В данной работе показывается, как зависит качество математического образования студентов инженерных специальностей, обучающихся на ЭТО, от методов проведения лекционных занятий. Сравняются два подхода к проведению лекций: традиционный и с использованием учебных презентаций. Оценивается качество получаемых при этих подходах знаний, для чего проводится сравнительный анализ результатов выполнения теоретических упражнений по разным разделам курса.**

**Ключевые слова:** учебная презентация, математическое образование, лекционные занятия, элитное техническое образование.

**Key words:** electronic presentation, mathematics education, lectures, elite engineering education.

Томский политехнический университет является одним из лучших вузов России. В настоящее время он занимает пятое место в рейтинге технических вузов страны. С 2008 года университет имеет статус научно-исследовательского. Такое положение университета требует подготовки выпускников, которые способны, обладая определенным количеством знаний, анализировать поступающие им сведения, обобщать их, интегрировать знания из различных отраслей науки, проводить исследовательские разработки, создавать новый продукт. Поэтому одной из основных задач университета является задача научить студента быть думающим, хорошо ориентированным в современных тенденциях науки и производства специалистом, востребованным современным производством [1]. Также некоторая часть студентов по окончании университета должна быть способна заниматься научной и исследовательской деятельностью.

С первого года обучения преподаватель в своей деятельности должен ори-

ентироваться на достижение основных задач. При этом возникает много разных проблем. На первом курсе одной из основных проблем является разный уровень подготовки студентов по базовым предметам. Одни студенты пришли в университет, обладая достаточно большим багажом знаний по школьным предметам, другие имеют пробелы в школьных знаниях. Особенно остро эта проблема стоит в отношении математики и физики, которые в техническом вузе являются базовыми предметами для многих специальных дисциплин.

Разный уровень школьных знаний приводит к тому, что на освоение нового материала требуется разное время для разных категорий студентов. Есть студенты, которые быстро усваивают новые знания, а студентам, имеющим пробелы в базовых знаниях, на этот процесс требуется больше времени. В рамках решения этой проблемы, в Томском политехническом университете ввели систему трех траекторий изучения математики и физики: базовой, адаптивной, углубленной.

Адаптивная траектория предполагает большее количество аудиторных занятий по сравнению с базовой и имеет своей целью ликвидировать те пробелы в школьных знаниях, которые мешают студентам успешно осваивать новый материал.

Углубленная траектория изучения математики реализуется в рамках проекта элитного технического образования (ЭТО) [2]. Одна из целей этого проекта – выявить студентов, готовых решать нестандартные задачи исследовательского характера и создать условия, которые позволят им проявить свой исследовательский потенциал.

Распределение студентов по образовательным траекториям происходит по результатам тестирования, которое студенты первого курса проходят в первые дни занятий. Как показывает практика, баллы, набранные студентами при сдаче единого государственного экзамена (ЕГЭ), не всегда отражают реальный уровень знаний. Одна из причин этого – типовой характер задач ЕГЭ и возможность в течение долгого времени тренироваться в решении именно таких задач. Тестовые задания, которые предлагаются студентам, хотя и являются заданиями среднего уровня сложности и не выходят за рамки школьной программы, но более разнообразны. В силу этого они лучше справляются со своей целью – определить уровень базовых навыков. Студенты, набравшие по итогам тестирования менее половины баллов, обучаются по адаптивной траектории, остальные – по базовой. Те, кто набрал более 90% баллов на входном тестировании, могут при желании пройти дополнительное тестирование, по результатам которого студенты отбираются на ЭТО. Таким образом, на ЭТО попадают студенты с высоким уровнем базовых знаний. Таким студентам учиться в обычной группе, как правило, не интересно, поскольку они быстрее других усваивают теоретический материал, быстрее приобретают практические навыки. Реализуемая в рамках ЭТО программа, более углублена по сравнению с базовым уровнем.

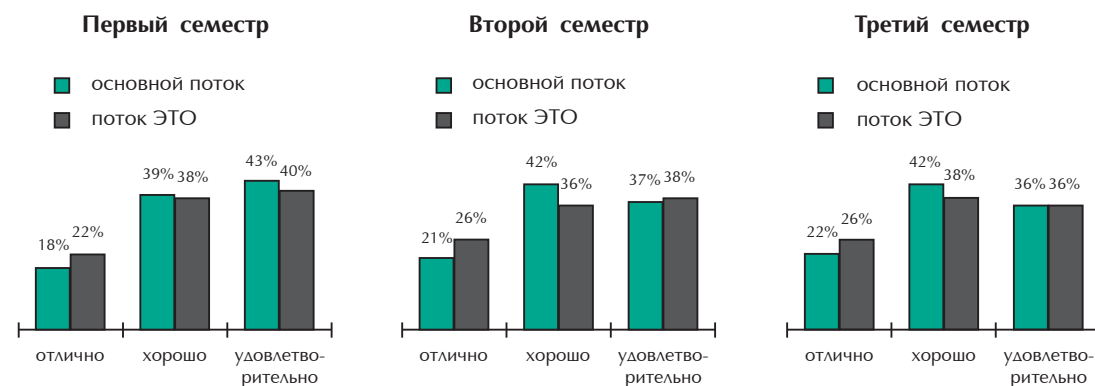
Программа ЭТО существует в ТПУ уже более 10 лет. В течение первых четырех семестров в учебный план студентов ЭТО входит изучение математики и физики по углубленной программе. Студенты ЭТО изучают все те же разделы, что и студенты базовой траектории, но более глубоко, решают более сложные задачи. Кроме того, изучаются некоторые разделы, которые в базовую программу высшей математики для большинства направлений не входят (например, математическая статистика, уравнения в частных производных и другие).

Учебный процесс по математике в вузе организован в виде лекционных и практических занятий. Причем в российских вузах лекция является очень важной составляющей учебного процесса [3]. Как правило, на лекции отводится до половины аудиторного времени. Ведущая роль на лекции обычно принадлежит лектору, который излагает в основном теоретический материал. Практические вопросы на лекции затрагиваются в меньшей степени. По сути, на лекции студенты, осваивая теоретический материал, учатся проводить логические рассуждения, что так важно для будущих инженеров.

Первые два года работы со студентами ЭТО нами проводились занятия по классической схеме. А именно, лекция в основном представляла собой монолог преподавателя, который объяснял теоретический материал: записывал основные определения и теоремы, проводил доказательство теорем. На основе этого теоретического материала решались задачи на практическом занятии. После каждого семестра проводился срез полученных знаний среди студентов ЭТО и студентов, обучающихся по обычной программе. Результаты по семестрам показаны на рис. 1.

Как видим, результаты студентов ЭТО и студентов, обучающихся по базовой программе, отличаются не существенно, причем, более лучшие результаты у студентов ЭТО достигались за счет лучшего выполнения практических заданий. Уровень владения теоретическим материалом у студентов обоих потоков был

Рис.1. Результаты обучения студентов ЭТО и студентов основного потока за первые два года работы проекта ЭТО



практически одинаков. Однако потенциал студентов ЭТО гораздо выше. Поэтому мы ожидали, что эти студенты покажут значительно более высокие результаты. Чтобы определить причину, почему наши ожидания не оправдались, мы провели анкетирование студентов ЭТО. Мы предложили указать, с какими трудностями и проблемами они сталкиваются во время лекции. Студентов, которые бы написали об отсутствии проблем на лекциях, не было. Наиболее часто студенты отмечают следующие проблемы:

1. Сложность ведения конспекта из-за быстрого темпа речи (34%).
2. Отсутствие наглядных иллюстраций у многих понятий (38%).
3. Сложность восприятия теоретического материала во время монолога преподавателя без наглядных иллюстраций (69%).
4. Сложно корректно сформулировать вопрос преподавателю (32%).
5. Не достаточно разобранных примеров для иллюстрации теоретического материала (67%).
6. Не успеваю осмыслить новый материал (64%).

Обобщая результаты анкетирования можно выделить следующие недостатки лекции, построенной в виде монолога преподавателя:

- 1) На лекции происходит в основном пассивное восприятие информации.
- 2) Невозможно подстроить темп лек-

ции под каждого студента: одни студенты успевают осмыслить информацию, в то время как другие – только механически записать слова лектора.

3) У лектора во время лекции, как правило, отсутствует обратная связь, что не позволяет контролировать степень усвоения материала и вносить необходимые коррективы.

4) Формы и методы обучения в вузе и в школе отличаются. В школе упор делается на приобретение практических навыков. Теоретические основы зачастую остаются недостаточно освещены. Столкнувшись на лекции с необходимостью осмыслить большой объем именно теоретической информации, студенты первого курса испытывают определенные сложности.

В связи с этим возникает вопрос, каким образом организовать лекционные занятия, чтобы минимизировать указанные недостатки и улучшить результаты обучения студентов.

Повысить эффективность лекции позволяет внедрение в учебный процесс новых форм и методов активного обучения [4]. Прежде всего, лекция должна перестать быть монологом преподавателя. Следует обращаться к аудитории с вопросами, тем самым вовлекая студентов в диалог. Отвечая на вопрос, студент осмысливает полученную информацию, из пассивного слушателя он превращается в активного участника процесса познания.

Так мы уходим от простой подачи информации и превращаем лекцию в инструмент формирования научных методов познания.

Полезно также в конце лекции подвести итоги, возможно, провести небольшой опрос студентов по изученному материалу. Это позволяет студентам выделить ключевые моменты, расставить приоритеты.

Повышают эффективность лекции и исторические справки, которые необходимо периодически делать, например, давая определение или формулируя теорему. В силу того, что на лекции студентам предлагается большой массив теоретической информации, неизбежно наступает момент, когда внимание слушателей ослабевает. Исторические факты, примеры из практики позволяют уменьшить плотность информации, вновь сконцентрировать внимание на изучаемом материале.

Быстрый рост технического прогресса, оснащение аудиторий ТПУ компьютерами, проекторами и другими техническими устройствами, тоже позволяет совершенствовать учебный процесс, и в том числе лекцию.

Одним из эффективных способов, способствующих лучшему восприятию лекции на наш взгляд, стало использование учебных презентаций [5]. В течение 3-х лет мы экспериментировали, создавая презентации по различным разделам математики. Нашей целью было определить, какой материал лучше выносить на слайды, в каком виде, как оформлять слайды. Используя свой опыт и опыт других преподавателей [6], мы пришли к выводу, что на слайдах рационально размещать определения, формулировки теорем, рисунки. Доказательства теорем, примеры рационально проводить на доске. Такие презентации наиболее эффективны и это обусловлено следующим:

1) На слайдах размещены определения и формулировки теорем, причем в записи используются кванторы, сокращения. Тем самым информация подается студенту в более компактном виде, легче воспринимается и быстрее осмысливается. Приведенное на слайде определение

или теорема в компактной записи начинает восприниматься как своеобразная картинка, визуализирующая новую информацию.

2) Учебная презентация позволяет снизить темп чтения лекции. Поскольку нет необходимости записывать определения и формулировки теорем на доске, можно в более спокойном темпе их прокомментировать, сделать все необходимые замечания.

3) Имеется возможность выделить новые термины и ключевые моменты другим цветом и шрифтом, акцентируя на них дополнительное внимание студента.

4) При большом объеме новой информации, студент в какой-то момент теряет рассуждений, перестает осмысливать материал. Учебная презентация позволяет дать необходимую информацию в компактном виде, что создает иллюзию уменьшения объема информации и повышает эффективность ее усвоения.

5) Использование учебных презентаций на лекции экономит время, что дает возможность преподавателю привести больше примеров, иллюстрирующих применение нового материала, больше времени уделить общению с аудиторией. Диалог преподавателя и студента во время лекции позволяет понять преподавателю, насколько усвоен материал, что нужно повторить или изучить дополнительно, ответить на возникшие вопросы, определить, на что нужно обратить внимание на практике.

6) Учебные презентации находятся в открытом доступе. Студент имеет возможность заранее с ней ознакомиться, сформулировать вопросы. Это способствует повышению его познавательной активности.

#### Результаты

В течение двух лет нами проводился эксперимент. Он заключался в том, что в двух потоках, состоящих из 48 и 43 человек, читались курсы лекций по различным разделам математики с использованием учебных презентаций и без них. Так в первом потоке в первом семестре лекции по линейной алгебре и аналитической геометрии (ЛАОГ) сопровождались учебны-

ми презентациями, а лекции по дифференциальному исчислению (ДИ) проводились традиционно, без использования слайдов. Во втором семестре в этом же потоке учебные презентации использовались при изучении интегрального исчисления (ИИ), а курс дифференциальных уравнений (ДУ) читался традиционно. Во втором потоке учебные презентации мы использовали при чтении лекций по дифференциальному исчислению и дифференциальным уравнениям, а линейную алгебру и интегральное исчисление читали традиционным образом. Мы ставили своей целью определить, в каком случае будет лучше усвоен теоретический материал. Для этой цели в экзаменационные билеты включались теоретические задания двух видов. Одно задание было направлено на определение знания теоретического материала. Студент должен был просто дать определение, сформулировать и доказать теорему, причем это доказательство разбиралось преподавателем на лекции. Другое задание – теоретическое упражнение, направленное на определения качества теоретического знания. Здесь студенту требовалось самому обосновать справедливость некоторого утверждения, применив имеющиеся у него теоретические знания. Результаты экзамена отражены на рис. 2.

Как мы видим, количество студентов, которые отвечают на теоретические вопросы, в разных потоках не сильно отличается. А вот процент студентов, выполняющих теоретические упражнения,

отличается существенно. Эти наглядно показывает, что использование учебных презентаций на лекциях приводит к повышению качества усвоения теоретического материала. Студенты не только отвечают на заданные им теоретические вопросы, поскольку выучили к экзамену определенный набор определений и теорем. Они осмыслили эту информацию и могут ее применять, что, несомненно, свидетельствует о более высоком качестве теоретических знаний.

Результаты этого эксперимента позволяют нам сделать вывод об эффективности использования учебных презентаций на лекционных занятиях. Последние пять лет мы проводим лекции по всем разделам курса математики с использованием учебных презентаций и оцениваем качество усвоения теоретического материала, используя для этих целей теоретические упражнения. На рис. 3 представлены средние данные, полученные нами за это время.

Эти данные подтверждают предположение об улучшении усвоения теоретического материала при использовании на лекциях учебных презентаций.

#### Выводы

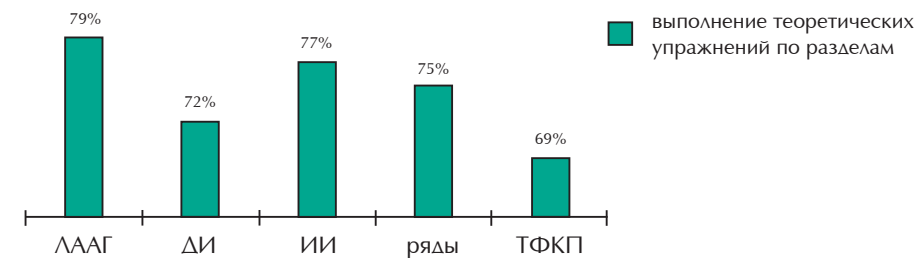
В Томском политехническом университете каждая лекционная аудитория оснащена мультимедийным оборудованием, что позволяет использовать на лекциях учебные презентации. Их применение дало возможность повысить эффективность обучения.

Как показывает опыт, использование

Рис. 2. Результаты экзаменов при разной форме организации лекций



Рис. 3. Выполнение теоретических упражнений по разным разделам курса



учебных презентаций во время чтения лекции позволяет студенту:

- 1) лучше воспринимать информацию, за счет компактности ее представления;
- 2) больше времени на лекции тратить на осознание информации, так как нет необходимости записывать определения и формулировки теорем;
- 3) заранее подготовиться к лекции, так как все презентации находятся в открытом доступе;
- 4) более эффективно работать на практических занятиях, поскольку учебные презентации облегчают работу с информацией, необходимой для решения задач практического характера.

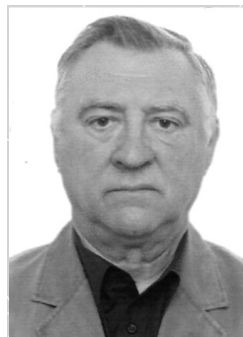
Учебные презентации позволяют более эффективно организовать и работу

преподавателя на лекции. Тот факт, что преподавателю не нужно записывать определения и формулировки теорем, позволяют ему сосредоточить все свое внимание на пояснениях, иллюстрациях нового материала. Возможность студентами заранее ознакомиться с учебным материалом, позволяет организовать дискуссию на лекции, что способствует лучшему усвоению нового материала.

Таким образом, учебные презентации представляют собой один из способов визуализации учебного контента. Их использование изменяет характер взаимодействия студентов и преподавателя во время лекции и способствует повышению качества усвоения студентами теоретического материала.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Горшкова, О.О. Концепция подготовки студентов инженерного вуза к исследовательской деятельности // Высш. образование сегодня. – 2015. – № 8. – С. 18–21.
2. Подготовка элитных специалистов в области техники и технологий / П.С. Чубик, А.И. Чучалин, М.А. Соловьев, О.М. Замятина // Вопросы образования. – 2013. – Вып. 2. – С. 188–209.
3. Нестерова, Л.Ю. Преимущества лекции-визуализации в условиях распространения среди студентов клипового мышления // Высш. образование сегодня. – 2015. – № 7. – С. 28–31.
4. Шушков, В.И. Роль проблемной лекции по математике в формировании творческой активности студента / В.И. Шушков, В.Н. Поляков // Известия ВолгГТУ. – 2012. – Вып. 9, Т. 11. – С. 169–172.
5. Yanuschik, O.V. Improving the Organization of the Learning Process in Mathematics for International Students of Technical Universities / O.V. Yanuschik, M. Batbold, A.K. Ustyuzhanina // Procedia – Social and Behavioral Sciences. – 2015. – Vol. 215. – P. 202–206.
6. Рождественская, Н.В. Создание лекций презентаций по химии // Высш. образование сегодня. – 2015. – № 3 – С. 81–85.



В.С. Грызлов

УДК 591.513

## Унификация программ инженерного образования

Череповецкий государственный университет  
В.С. Грызлов

Статья посвящена вопросам унификации программ инженерного образования. Представлены профессиональная функциональная карта и обобщенный анализ компетенций, включенных в ФГОС ВО ряда инженерных направлений. Разработана структура базовых компетентностей и на их основе предложена компетентно-модульная унифицированная модель инженерного образования.

**Ключевые слова:** унификация, инженерное образование, функциональная карта, компетентность, кредитно-модульная структура, образовательная программа.

**Key words:** unification, engineering education, functional map, competency, credit-modular structure, education programme.

Модернизация российского высшего образования, включающая переход на новые ФГОС ВО, многоуровневую подготовку и компетентный подход, определила стратегическую цель «**формирование фундаментально-нацеленного, практико-ориентированного, инновационного высшего образования**». Это промышленно-инновационная стратегия, то есть организация соединения стратегии развития образования и науки со стратегией развития различных секторов отраслевой экономики.

Указанные три аспекта стратегической цели можно представить как:

- **Фундаментально-нацеленное** – это объединение направлений в рамках отраслей наук и формирование единых базовых образовательных блоков фундаментальной подготовки студента в рамках лучших традиций российского образования.
- **Практико-ориентированное** – это создание отраслевых функциональных моделей профессиональной деятельности как формализованных требований к организации образовательного процесса с глубокой практической доминантой.
- **Инновационное** – это компетентностная модель будущего специ-

алиста, основанная на принципе продуктивного освоения компетенций в направлении формирования профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности.

Профессиональное инженерное образование имеет преимущественно техническую направленность, базируется на фундаментальных основах естественных наук, теории жизнедеятельности и межличностных отношений, владении методами проектного менеджмента и коммуникативной активности. Это создает предпосылки унификации базового инженерного образования, его когнитивности и фундаментальной нацеленности.

Универсальность многих функций инженерной деятельности способствует применению интегративного подхода к образовательному процессу подготовки бакалавров технических направлений, задача которого – **разработать унифицированную модель учебного процесса, определяющую единые требования к общеинженерному образованию вне зависимости от его направления и предложить совокупность необходимых мероприятий для проектирования интегрированных образовательных программ.**

В Череповецком государственном университете ведется научно-методическая работа по формированию концептуальных основ унификации программ инженерного образования. В качестве экспериментальной базы были выбраны четыре направления подготовки бакалавров: 08.03.01. Строительство [1]; 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника [2]; 15.03.01 Машиностроение [3]; 22.03.02 Металлургия [4].

В процессе работы решалось несколько задач: разработка универсальной функциональной карты инженера; систематика компетенций и разработка интегральной компетентностной карты

инженера; проектирование кредитно-модульной структуры образовательного процесса.

Разработка универсальной функциональной карты инженера проводилась на базе обобщения квалификационных требований отраслевых профессиональных стандартов, профессиограмм (системы признаков, описывающих тот или иной вид инженерной деятельности), рекомендаций международно-признанных систем сертификации профессиональных инженеров (например: стандарт инженера АТЭС). Результаты, полученного обобщения приведены в табл. 1.

Таблица 1. Основные универсальные функции специалистов в области техники и технологии (функциональная карта)

Универсальные функции	Содержание
1. Функция общекультурной и профессиональной этики	Связана с познавательной, гражданско-общественной, социально-трудовой, культурно-досуговой и бытовой деятельностью.
2. Функция нормативных общетехнических знаний	Представляющая научный фундамент для проведения исследовательского анализа и технического прогнозирования, системного проектирования и концептуального технологического регулирования производства.
3. Функция анализа и технического прогнозирования	Направлена на выяснение технических противоречий и потребностей производства.
4. Функция исследовательской инженерной деятельности	Состоит в поиске принципиальной схемы технологического процесса, способе «вписать» намеченную к разработке задачу в рамки законов естественных и технических наук.
5. Функция конструкторская	Совокупность известных технических методов и элементов, которая обладает новыми функциональными свойствами, качественно отличается от всех прочих.
6. Функция проектирования	Техническая идея приобретает свою окончательную форму в виде чертежей рабочего проекта, что само по себе завершает период инженерной подготовки производства.
7. Функция технологическая	Связана с соединением технических процессов с трудовыми, чтобы, в результате взаимодействия людей и техники, затраты времени и материалов были минимальны, а техническая система работала продуктивно.

Универсальные функции	Содержание
8. Функция регулирования производства	Непосредственно на месте организовать труд рабочего с трудом других и подчинить совместную деятельность работников решению конкретной технической задачи.
9. Функция эксплуатации и ремонта оборудования	Отладка и техническое обслуживание машин, автоматов, технологических линий, контроль за режимом их работы.
10. Функция инвестиционно-экономическая	Заключается в постоянном анализе и планировании экономических результатов, увеличении эффективности производства и укреплении ее позиций на рынке.

В ФГОС ВО по техническим направлениям профессиональные функции представлены в разделе – характеристика профессиональной деятельности. Анализ этих характеристик подтверждает их смысловую аналогию с функциональной картой (табл. 2).

В общем виде функциональная карта должна разрабатываться в профессиональных отраслевых стандартах, которые обязаны задавать систему показателей, позволяющих установить степень соответствия деятельности работников, существующим требованиям рынка труда и представлять собой набор типовых профессиональных функций, свойственных той деятельности, которую человек осуществляет в рамках конкретной профессии. Выполнению профессиональных функций должно способствовать приобретение и развитие компетенций, которые в целом формируют профессиональную компетентность данного работника.

Комплекс компетенций представляет собой набор родственных поведенческих индикаторов, которые объединяются в несколько блоков и, в зависимости от смыслового содержания, образуют определенную структуру укрупненных групп – базовых компетентностей. Анализ компетенций, закрепленных в ФГОС ВО, позволяет провести их унификацию и структурирование по группам базовых компетентностей, аналогичных

профессиональным функциям (табл. 3). Понятно, что часть компетенций имеет отраслевое наполнение, но в системной модели они фактически идентичны.

Представленная функциональная карта, по своей сути, является перечнем практико-ориентированных задач, которые инженерное сообщество и работодатели ставят перед высшей школой для подготовки инженеров.

Итог решения этих задач заключается в формировании профессионального мышления будущего инженера в виде освоения комплекса базовых компетентностей, а механизм решения обеспечивают образовательные программы и учебные модули, разрабатываемые вузовским сообществом.

Универсальность инженерного образования частично базируется на закономерной последовательности поуровневого усвоения знаний [5], что создает условия приобретения студентом потенциальных способностей как формы его начальной компетентности в направлении развития профессионального мышления. В процессе обучения, мышление студента трансформируется от общеобразовательного – базового «способность дать оценку выбора направления своего обучения» к профильно-отраслевому «способность решения прикладных задач специализированной профессиональной направленности» (табл. 4). При этом необходимо понимать, что освоение

Таблица 2. Характеристики профессиональной деятельности бакалавров в области техники и технологии согласно ФГОС ВО

№ п/п	ФГОС ВО по направлениям				Интегральные характеристики
	08.03.01. Строительство	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника*	15.03.01 Машиностроение*	22.03.02 Металлургия*	
1	обшекультурная этика и общетехническая норма знаний	обшекультурная этика и общетехническая норма знаний	обшекультурная этика и общетехническая норма знаний	обшекультурная этика и общетехническая норма знаний	интеллектуально-корпоративная
2	экспериментально-исследовательская	научно-исследовательская	научно-исследовательская	научно-исследовательская	научно-исследовательская; экспертно-аналитическая
3	изыскательская и проектно-конструкторская	проектно-конструкторская	проектно-конструкторская	проектно-технологическая и аналитическая	проектно-конструкторская
4	производственно-технологическая	производственно-технологическая	производственно-технологическая	производственно-технологическая	производственно-технологическая
5	производственно-управленческая	организационно-управленческая	организационно-управленческая	организационно-управленческая	организационно-управленческая
6	монтажно-наладочная и сервисно-эксплуатационная	сервисно-эксплуатационная			сервисно-эксплуатационная
7	предпринимательская				инвестиционно-экономическая

\* в данных ФГОС ВО предпринимательский вид деятельности, к сожалению, отсутствует

студентом компетентностей – это циклический, интегративный, накопительный процесс, в котором, кроме содержания образования, важны также формы когнитивной технологии обучения и только по завершению образовательной программы, можно делать выводы о его успешности.

Основой для проектирования инженерных образовательных программ принята кредитно-модульная система обучения. Учебные модули представляют собой совокупность учебных дисциплин, практик, форм контроля, методического

обеспечения и т.п. В соответствии с базовыми компетентностями они подразделяются на базовые (обшекультурные, общепрофессиональные) и вариативные (профессионально-ориентированные, профессионально-прикладные).

Важным моментом модульной технологии является представление ее содержания в наглядном, удобном для понимания и использования виде. Структура модульной программы должна соотноситься со структурой профессиональной деятельности специалистов, раскрывать смысл профессиональных функций и



Таблица 3. Структурирование компетенций бакалавра техники и технологии для направлений: 08.03.01, 13.03.02, 15.03.01, 22.03.02 (компетентностная карта)

Базовые компетентности	Компетенции
1. Интеллектуально-корпоративные	<p><b>(ОК-1)</b> Способность использовать основы философских знаний, для формирования мировоззренческой позиции.</p> <p><b>(ОК-2)</b> Способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции.</p> <p><b>(ОК-3)</b> Способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности.</p> <p><b>(ОК-4)</b> Способность использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности.</p> <p><b>(ОК-5)</b> Способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия.</p> <p><b>(ОК-6)</b> Способность работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия.</p> <p><b>(ОК-7)</b> Способность к самоорганизации и самообразованию.</p> <p><b>(ОК-8)</b> Способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p> <p><b>(ОК-9)</b> Способность использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p>
2. Научно-исследовательские	<p><b>(ОПК-1)</b> Умение использовать основные законы естественно-научных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><b>(ОПК-2)</b> Осознание сущности и значения информации в развитии современного общества; 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.</p> <p><b>(ОПК-3)</b> Знание научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.</p>
3. Экспертно-аналитические	<p><b>(ОПК-4)</b> Готовность выбирать средства измерений в соответствии с требуемой точностью и условиями эксплуатации; способность выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы.</p> <p><b>(ОПК-5)</b> Способность следовать метрологическим нормам и правилам, выполнять требования национальных и международных стандартов в области профессиональной деятельности; умением проводить патентные исследования.</p> <p><b>(ОПК-6)</b> Способность составлять отчеты по выполненным работам, участвовать во внедрении результатов исследований и практических разработок.</p>

Базовые компетентности	Компетенции
4. Проектно-конструкторские	<p><b>(ПК-1)</b> Способность принимать участие в проектировании объектов профессиональной деятельности в соответствии с техническим заданием и нормативно-технической документацией, соблюдая различные технические и экологические требования.</p> <p><b>(ПК-2)</b> Готовность использовать стандартные программные средства при проектировании.</p> <p><b>(ПК-3)</b> Способность оформлять законченные проектно-конструкторские работы с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам и проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.</p>
5. Производственно-технологические	<p><b>(ПК-4)</b> Способность разрабатывать технологическую и производственную документацию с использованием современных инструментальных средств; определять технологические параметры и режимы работы объектов профессиональной деятельности.</p> <p><b>(ПК-5)</b> Готовность обеспечивать требуемые режимы и заданные параметры технологического процесса по заданной методике; знание требований охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды.</p> <p><b>(ПК-6)</b> Способность к контролю соблюдения технологической дисциплины, к контролю параметров технологических режимов производства, к обслуживанию и эксплуатации технологического оборудования; умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности и вести подготовку документации по менеджменту качества.</p> <p><b>(ПК-7)</b> Способность участвовать в работах по доводке и освоению технологических процессов в ходе подготовки производства новой продукции, проверять качество монтажа и наладки при испытаниях и сдаче в эксплуатацию новых объектов и образцов.</p>
6. Организационно-управленческие	<p><b>(ПК-8)</b> Способность к решению задач в области организации и нормирования труда, использовать процессный подход, разрабатывать оперативные планы работы первичных производственных подразделений, вести анализ затрат и результатов производственных подразделений, составление технической документации, а также установленной отчетности по утвержденным формам.</p> <p><b>(ПК-9)</b> Владение основными методами защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий.</p> <p><b>(ПК-10)</b> Готовность к работе в коллективе, способность осуществлять руководство коллективом, использовать принципы производственного менеджмента и управления персоналом.</p> <p><b>(ПК-11)</b> Умение составлять техническую документацию (графики работ, инструкции, сметы, планы, заявки на материалы и оборудование) и подготавливать отчетность по установленным формам.</p> <p><b>(ПК-12)</b> Готовность выполнять работы по стандартизации, технической подготовке к сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов, организовывать метрологическое обеспечение технологических процессов с использованием типовых методов контроля качества выпускаемой продукции.</p>

Базовые компетентности	Компетенции
7. Сервисно-эксплуатационные	(ПК-13) Способность к участию в пуско-наладочных работах, обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования; умением осваивать вводимое оборудование. (ПК-14) Умение проверять техническое состояние и остаточный ресурс технологического объекта, организовывать профилактический осмотр и текущий ремонт оборудования. (ПК-15) Владение методами монтажа, наладки, испытания и ввода в эксплуатацию оборудования, приборов, установок, узлов, систем.
8. Инвестиционно-экономические	(ПК-16) Умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать меры по повышению технической и экономической эффективности работы предприятий. (ПК-17) Способность к разработке мероприятий повышения инвестиционной привлекательности объектов; умение проводить анализ и оценку результатов деятельности производственных подразделений. (ПК-18) Готовность использовать организационно-правовые основы управленческой и предпринимательской деятельности, планировать работу персонала и фондов оплаты труда.

Таблица 4. Схема трансформации способностей студентов технических направлений в процессе обучения

Бакалавриат				Магистратура
1-й курс. Уровень представления	2-й курс. Уровень узнавания	3-й курс. Уровень воспроизведения	4-й курс. Уровень знаний и навыков	1-2-й курсы. Уровень углубленных специализированных знаний и умений
				
Формирование профессионального мышления				
1. Способность дать оценку выбора направления своего обучения	2. Способность обобщения научных принципов в структурную модель изучаемой предметной области	3. Способность решения экспериментально-теоретических задач отраслевой направленности	4. Способность выбора и определения концептуальных отраслевых решений	5. Способность решения прикладных задач специализированной отраслевой направленности
Основы фундаментального образования		Основы отраслевого базового образования		Основы профильно-отраслевого образования

закреплять их понимание через приобретение профессиональных компетенций. Поэтому названия модулей и последовательность их освоения должны создавать у студента четкое понимание будущей работы. Таким образом, достигается ориентация знаниевой части образовательной программы на обобщенную функционально-компетентностную модель инженера [6].

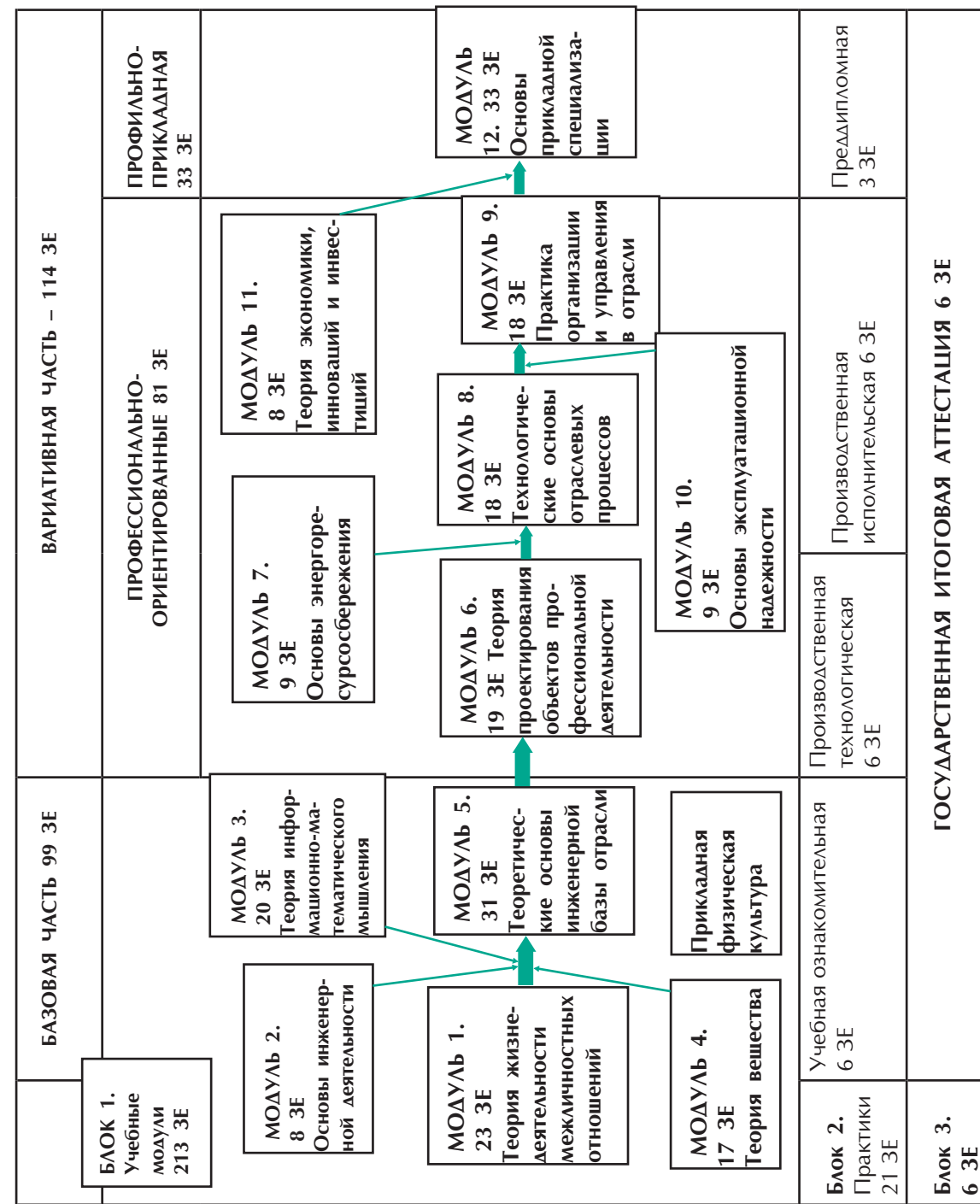
В соответствии с этим, предложен перечень учебных модулей по базовой и вариативной частям образовательных программ, с закреплением их за разделами подготовки (табл. 5).

Общая структура проекта образовательной программы и последовательность освоения учебных модулей приведены на рис. 1.

Таблица 5. Унифицированный перечень учебных модулей

Базовая часть		Вариативная часть		
Общекультурные	Общепрофессиональные	Профессионально-ориентированные	Профессионально-прикладные	
Модуль 1. Теория жизнедеятельности и межличностных отношений	Модуль 3. Теория информационно-математического мышления	Модуль 6. Теория проектирования объектов профессиональной деятельности	Модуль 12. Основы прикладной специализации (курсы по выбору) Выпускная квалификационная работа	
		Модуль 7. Основы энерго-ресурсо-сбережения		
	Модуль 4. Теория вещества	Модуль 8. Технологические основы отраслевых процессов		
Модуль 2. Основы инженерной деятельности	Модуль 5. Теоретические основы инженерной базы отрасли	Модуль 9. Практика организации и управления в отрасли		
		Модуль 10. Основы эксплуатационной надежности		
		Модуль 11. Теория экономики, инноваций и инвестиций		
1–4 семестры		5–8 семестры		

Рис. 1. Проект кредитно-модульной структуры ОП бакалавриата технического направления



Отличительной особенностью предлагаемой кредитно-модульной структуры образовательного процесса подготовки бакалавров технического направления является практическая идентичность базовой части как первого этапа формирования основ высшего технического образования и адекватность структуры модулей вариативной части в направлении формирования основ отраслевого образования. В целом, это создает условия унификации образовательных программ как в части набора общеобразовательных дисциплин, так и в части дидактических приемов при освоении дисциплин профессиональной направленности. Студент, выбирая техническое направление образования, имеет реальную возможность социально-профессиональной мобильности, исходя из своих интересов и потребностей регионального рынка.

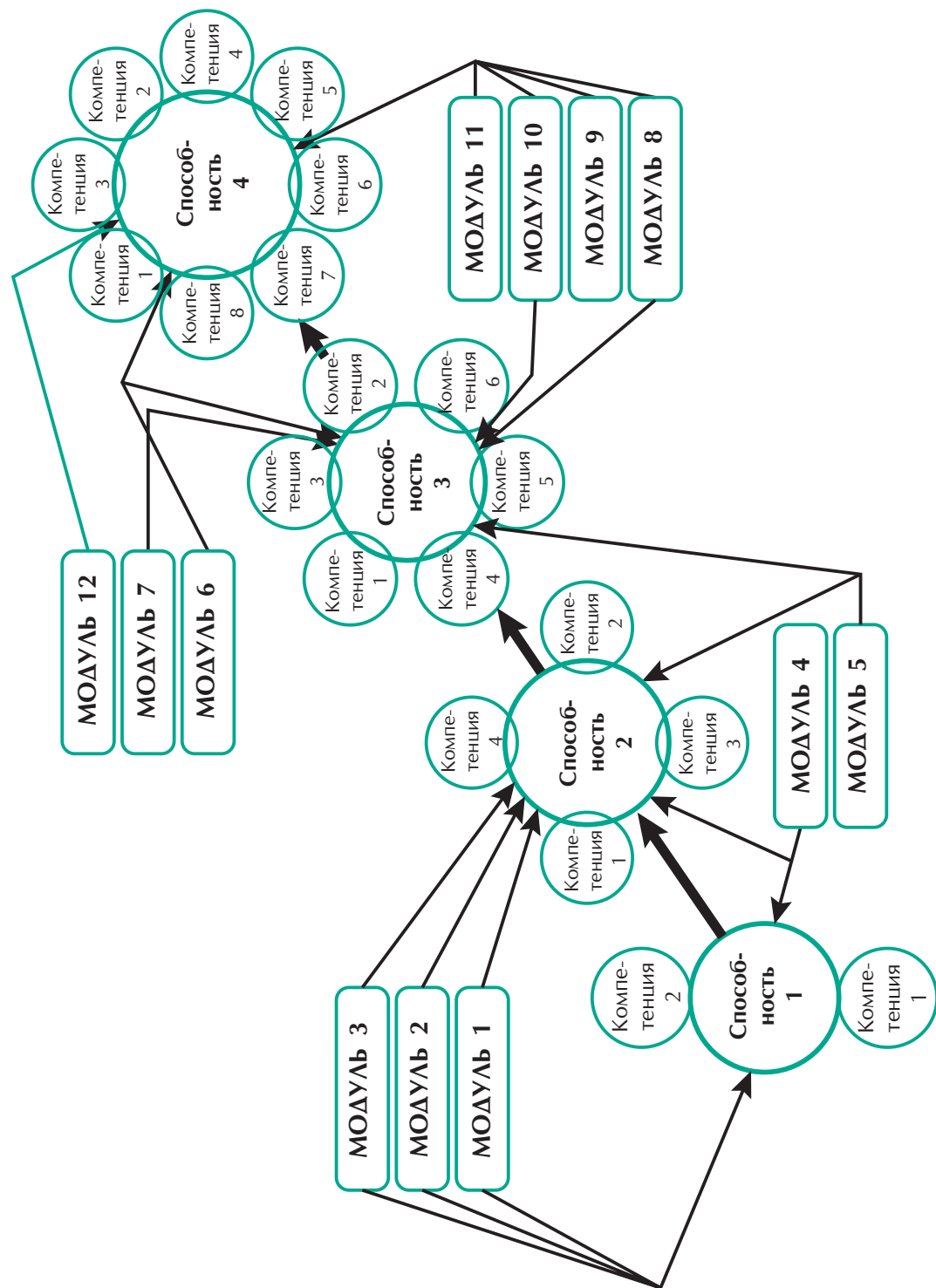
При рассмотрении схемы формирования способностей студента в рамках кредитно-модульной структуры ОП как

механизма последовательного накопительного освоения компетентностей, наглядно проявляются причинно-следственные связи трех составляющих технического образования: способностей, базовых компетентностей, учебных модулей (рис.2), которые в целом формируют универсальную компетентностно-модульную модель инженерного образования.

**Заключение.**

Проведенные исследования, наглядно подтверждают возможность унификации программ инженерного образования. Основой унификации являются: разработка универсальной функционально-компетентностная карты; проектирование интегрированной, кредитно-модульной структуры образовательных программ; понимание, что компетентностная модель будущего специалиста определяет научно-знаниевую структуру учебной технологии, а освоение компетентностей является, накопительным, интегративным процессом.

Рис. 2. Схема причинно-следственной связи в компетентно-модульной модели инженерного образования



#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.03.01 Строительство (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 12.03.2015 № 201; зарегистрировано в Минюсте России 07.04.2015 № 36767. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/080301.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2016).
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 № 955; зарегистрировано в Минюсте России 25.09.2015 № 39014. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/130302.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2016).
3. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 № 957; зарегистрировано в Минюсте России 25.09.2015 № 39005. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/150301.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2016).
4. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 04.12.2015 № 1427; зарегистрировано в Минюсте России 31.12.2015 № 40510. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/220302.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2016).
5. Карпенко, М.П. Качество высшего образования / М.П. Карпенко. – М.: Изд-во СГУ, 2012. – 291 с.
6. Грызлов, В.С. Компетентно-модульный подход в высшем техническом образовании: моногр. / В.С. Грызлов. – Череповец: ЧГУ, 2015. – 208 с.



О.В. Ежова

УДК 378:68

## Компетентностный подход к формированию образовательной программы будущих инженеров-педагогов (специализация – технология изделий легкой промышленности)

Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко

О.В. Ежова

**Статья посвящена проблеме разработки модели компетентности будущего инженера-педагога для легкой промышленности с учетом перспектив развития отрасли. Разработанная модель включает общие и профессиональные компетентности. К общим относятся: инструментальная, межличностная, системная, информационная, коммуникативная, правовая. Профессиональные компетентности включают профессионально-педагогическую и специализированные: инженерно-техническую и производственно-технологическую.**

**Ключевые слова:** компетентность, инженер-педагог, профессиональное образование, легкая промышленность, прогноз отрасли.

**Key words:** competency, technology and engineering teacher, vocational education, light industry, industry forecast.

**Постановка проблемы.** Одной из актуальных проблем современного высшего образования Украины является разработка содержания образовательных программ, на основе профессиональных компетенций будущего специалиста в рамках Болонского процесса. Компетентностный подход позволяет достичь общего понимания содержания квалификаций и результатов обучения, а также сопоставимости, совместимости и прозрачности европейских образовательных программ. Для лицензирования образовательной деятельности учебного заведения проектная группа соответствующего подразделения должна разработать ряд документов, ключевым из которых является учебный план. Для его разработки необходимо, в первую очередь, установить перечень компетентностей, которыми должен овладеть соискатель высшего образования, результаты обучения, и только на основании этого – перечень учебных дисциплин (практик).

В Кировоградском государственном педагогическом университете проводится подготовка к лицензированию образовательной деятельности по специальности 015.17 «Профессиональное образование. Технология изделий легкой промышленности». Перед педагогическим коллективом поставлена задача: разработать модель компетентности будущего инженера-педагога легкой промышленности с учетом перспектив развития отрасли и требований работодателей.

Таким образом, установление перечня компетентностей будущего специалиста, в частности инженера-педагога (на уровне «бакалавр» – педагога профессионального образования), является актуальной задачей педагогического проектирования.

**Анализ актуальных исследований и публикаций.** Проблема компетентностного подхода к формированию образовательных стандартов подготовки инженерных кадров находится в поле зрения украинских и российских педагогов.

Так, в статье [1] компетенции будущих магистров стандартизации и метрологии определены как общекультурные и профессиональные. Общекультурные включают в себя компетенции личностного и профессионального развития, коммуникативные – компетенции культуры мышления, информационной культуры и системные компетенции.

Участники проекта TUNING [2, с. 8] сформулировали 30 общих компетенций будущего специалиста с высшим образованием, сгруппированных в 3 группы: инструментальные, межличностные, системные. Кроме общих, сформулированы предметно-специализированные компетенции, уникальные для каждой предметной области. В частности, будущий бакалавр обязан «демонстрировать знание основ и истории своей основной дисциплины, ... реализовывать относящиеся к дисциплине методики и технологии», а также продемонстрировать понимание и уметь реализовывать методы научного анализа и развития теорий [2, с. 9-10].

Признавая несомненную теоретическую и практическую ценность проведенных публикаций, считаем, что они могут выступать в роли теоретической базы при решении нашей задачи. Однако следует отметить, что между понятиями «компетенция» и «компетентность» существует различие. В данной работе мы основывались на определении [3]: «Компетенция – это круг вопросов, в которых человек хорошо осведомлен (или имеет полномочия). Компетентность – интегративное личностное образование (качество личности), являющееся результатом овладения компетенциями».

Согласно [4], основными составляющими компетентности педагогических и научно-педагогических работников являются: профессиональная, информационная, коммуникативная, правовая. Коммуникативная компетентность выделена как отдельная, очевидно, с учетом специфики профессии педагога. В то же время в перечне компетенций проекта

TUNING информационная и коммуникативная компетентности являются составляющими инструментальной.

В статье [5] модель компетентности педагога профессионального образования (специализация – гостинично-ресторанное дело) создана на основе анализа компетентностей бакалавра гостинично-ресторанного бизнеса и педагога профессионального образования. В результате получена модель, включающая общие и профессиональные компетентности, в свою очередь, подразделяются на педагогические и специализированные по профилю. Считаем такую модель компетентности оптимальной для профессий, сочетающих педагогическую и инженерную виды деятельности.

Таким образом, проведенный анализ публикаций показал, что проблема создания модели компетентности будущего педагога профессионального образования (специализация – технология изделий легкой промышленности) является недостаточно изученной и требует теоретической разработки.

**Цель статьи** – обоснование результатов обучения как перечня компетентностей будущего бакалавра по специальности 015.17 «Профессиональное образование. Технология изделий легкой промышленности».

Профессия инженера-педагога относится к отрасли знаний «образование», хотя предполагает овладение будущим специалистом знаниями и умениями, необходимыми для осуществления инженерной деятельности. Будущие бакалавры специальности «Профессиональное образование» должны быть готовы выполнять такие профессиональные работы: исследовательские, проектные, организационные, управленческие, технологические, прогностические, технические, учебные, гностические в профессионально-технических учебных заведениях и на предприятиях легкой промышленности.

Бакалавр специальности 015.17 «Профессиональное образование. Технологии изделий легкой промышленности» может занимать такие должности: в профессионально-техническом учебном заведении – педагог профессионального обучения, технолог-наставник, мастер производственного обучения, старший мастер; на предприятиях легкой промышленности – мастер производственного участка, техник-технолог, техник-лаборант, техник-проектировщик, инженер по охране труда и технике безопасности, конфекционер.

Образовательная программа по специальности 015.17 предназначена для подготовки специалистов, которые осуществляют свою педагогическую деятельность в сфере профессионально-технического образования и профессиональную деятельность на предприятиях легкой промышленности (проектно-конструкторскую, организационно-управленческую, производственно-технологическую, научно-техническую).

При создании компетентности будущего педагога профессионального образования (специализация – технология изделий легкой промышленности) за основу взята модель компетентности педагога профессионального образования (специализация – гостинично-ресторанное дело) [5] в части общих компетентностей и профессиональных компетентностей педагога.

При определении компетентностей педагога. При определении специализированных по профилю компетентностей приняты во внимание прогноз развития содержания образования специалистов швейной отрасли, составленный автором данной работы [6]. Так, в частности, базовый сценарий развития швейной отрасли предполагает автоматизацию подготовки производства и отдельных участков изготовления на большинстве предприятий, а также развитие услуг изготовления одежды по дистанционным заказам. В свою очередь, это требует от будущих специалистов овладения не только основами информационных технологий, но и основами использования профессионально ориентированного программного обеспечения, поиска и обработки профессионально важной информации в Интернете. Таким образом, будущему инженеру-педагогу недостаточно «элементарных» навыков работы с компьютером, как предусмотрено в [2]. Содержание информационной компетентности в данной работе дополнено с целью формирования готовности будущих бакалавров к использованию информационных технологий в легкой промышленности, в частности, систем автоматизированного проектирования (САПР) изделий. Модель компетентности будущего инженера-педагога представлена в табличной форме (табл. 1) и включает перечень компетентностей

**Таблица 1. Основные составляющие компетентности педагога профессионального образования (специализация – технология изделий легкой промышленности)**

Компетентности	Результат обучения
<i>Общие компетентности</i>	
Инструментальная компетентность (когнитивная, методологическая, технологическая)	– способность к анализу и синтезу, организации и планированию; – базовые знания в социально-гуманитарной, фундаментальной, естественно-научной и общеэкономической областях; – подготовка по основам профессиональных знаний; – решение проблем, принятие решений.

Межличностная компетентность	– способность к критике и самокритике; – способность работать в команде, в том числе междисциплинарной или международной; – навыки межличностных отношений; – способность воспринимать разнообразие и межкультурные различия; – приверженность гуманистическим, демократическим, этическим ценностям.
Системные компетентности	– способность применять знания на практике; – исследовательские навыки; – способность учиться; – способность адаптироваться к новым ситуациям; – способность порождать новые идеи (креативность); – лидерство; – понимание культур и обычаев других стран; – способность работать и учиться самостоятельно; – разработка и управление проектами; – инициативность и предпринимательский дух; – забота о качестве; – стремление к успеху.
Информационная компетентность	– эффективный поиск, структурирование информации, ее адаптация к особенностям педагогического и производственного процесса; – готовность к работе с информационными ресурсами, готовыми программно-методическими комплексами; – готовность к использованию автоматизированных рабочих мест педагога, конструктора, технолога; – готовность к ведению дистанционной образовательной и проектной деятельности; – готовность к использованию компьютерных и мультимедийных технологий, цифровых образовательных ресурсов в образовательном и производственном процессе; – ведение проектно-конструкторской документации и документации учебного заведения на электронных носителях; – готовность к использованию систем автоматизированного проектирования изделий легкой промышленности.
Коммуникативная компетентность	– обеспечение эффективной прямой и обратной связи с учащимися разного возраста, их родителями; – способность разработки стратегии, тактики и техники взаимодействия с людьми, организации их совместной деятельности; – способность убеждать, утверждать свою позицию; – владение государственным языком, ораторским искусством, профессиональным этикетом, навыками публичной презентации результатов работы; – письменная и устная коммуникация на родном языке; – знание второго языка.
Правовая компетентность	– готовность к использованию в профессиональной деятельности законодательных и других нормативных документов органов государственной власти.

<b>Профессиональные компетентности</b>	
Профессионально-педагогическая компетентность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– эффективность решения педагогических проблем и типовых профессиональных задач;</li> <li>– владение образовательными технологиями, технологиями педагогической диагностики и психолого-педагогической коррекции;</li> <li>– постоянное усовершенствование и внедрение в практику идей современной педагогики, методов обучения и преподавания учебных дисциплин;</li> <li>– внедрение оценочно-ценностной рефлексии.</li> </ul>
<b>Специализированные по профилю компетентности</b>	
Инженерно-техническая компетентность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владение общетехническими и общетехнологическими знаниями, владение инженерной и компьютерной графикой;</li> <li>– эффективное использование специальных знаний и умений в решении учебно-нормативных, проектно-технических, творческих профессиональных задач;</li> <li>– готовность к созданию проектно-конструкторской и проектно-технологической документации на модели изделий легкой промышленности, с учетом перспектив развития отрасли;</li> <li>– готовность демонстрировать знание основ технологии и истории костюма;</li> <li>– понимание и умение реализовывать методы научного анализа, прогнозирования и развития теорий технологии легкой промышленности.</li> </ul>
Производственно-технологическая компетентность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знание способов профессиональной деятельности, их оптимальный выбор;</li> <li>– готовность подбирать и использовать современное оборудование, опираясь на знания принципов работы, основных разновидностей и перспективных моделей машин и аппаратов легкой промышленности;</li> <li>– готовность подбирать и обрабатывать современные материалы, опираясь на знания ассортимента, прогноза развития и свойств материалов;</li> <li>– готовность планировать технологические процессы изготовления изделий легкой промышленности;</li> <li>– готовность реализовывать методики проектирования и технологии изготовления продукции легкой промышленности, используя современное оборудование и технологии, осуществлять контроль качества продукции, выполнять требования охраны труда, пожарной безопасности, электробезопасности;</li> <li>– определять и оптимизировать технико-экономические показатели продукции, пути повышения экономической эффективности работы предприятия, продвижения продукции на рынке.</li> </ul>

(графа 1) и результат обучения (графа 2).

Кроме представленных в табл. 1 основных, в научной литературе приводят также такие компетентности: ценностно-мировоззренческую, социально-экономическую, жизне- и здоровьесберегающую, политехническую, организационную и т.п. В данной работе они не выделены как основные, хотя отдельные их составляющие представлены в приведенном выше перечне компетентностей.

**Выводы.** В результате проведенного исследования предложена новая модель компетентности будущего инженера-педагога профессионального образования по технологии легкой промышленности. Основное отличие разработанной модели от аналогичных разработок заключается в том, что при ее построении учтены такие входящие параметры, как перспек-

тивы инновационного развития легкой промышленности. Разработка учитывает результаты проведенного анализа публикаций по вопросам компетентностного подхода, и соответствует нормативным актам Украины в сфере образования. Модель включает общие и профессиональные компетентности. К общим относятся: инструментальная, межличностная, системная, информационная, коммуникативная, правовая. Профессиональные компетентности подразделяются на профессионально-педагогическую и специализированные по профилю: инженерно-техническую и производственно-технологическую. Дальнейшие исследования будут направлены на создание модели формирования компетентности будущего инженера-педагога для легкой промышленности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Владимирова, Т.М. Компетентностный подход в разработке собственного образовательного стандарта Северного (Арктического) федерального университета имени М.В. Ломоносова по направлению подготовки магистратуры «Стандартизация и метрология» / Т.М. Владимирова, С.И. Третьяков // Инж. образование. – 2015. – Вып. 17. – С. 39–44.
2. Горылев, А.И. Методология TUNING: компетентностный подход при определении содержания образовательных программ [Электронный ресурс]: электрон. метод. пособие / А.И. Горылев, Е.А. Пономарева, А.В. Русаков. – Н. Новгород: НГУ им. Н.И. Лобачевского, 2011. – 46 с. – URL: [http://www.unn.ru/books/met\\_files/gor\\_rop\\_rus\\_activ.pdf](http://www.unn.ru/books/met_files/gor_rop_rus_activ.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2016).
3. Головань, М.С. Компетентність та компетентність: порівняльний аналіз понять // Пед. науки: теорія, історія, інновац. технології. – 2011. – № 8 (18). – С. 224–234.
4. Про затвердження кваліфікаційних характеристик професій (посад) педагогічних та науково-педагогічних працівників навчальних закладів: [Електронний ресурс]: наказ М-ва освіти і науки України від 01.06. 2013 р № 665. – URL: <http://osvita.ua/legislation/other/37302>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.03.2016).
5. Зубар, Н. М. Формування компетентності педагогів професійного навчання з готельно-ресторанної справи // Наук. зап. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2015. – Вип. 7, ч. 1. – С. 36–42.
6. Ежова, О.В. Прогнозирование инновационного содержания образования специалистов швейной отрасли // Науч.-техн. вед. СПбГПУ. Сер.: Гуманитар. и обществ. науки». – 2014 – № 4 (208). – С. 197–204.

## Анализ корреляции дисциплин учебного плана

Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Юргинский технологический институт

**А.А. Мицель**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет,  
Юргинский технологический институт

**Н.В. Черняева**

**Изучены методологические основы исследования зависимостей между дисциплинами специальности в учебном плане высшего учебного заведения. Предложена собственная модель анализа взаимосвязей дисциплин специальности на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмана для эффективного построения учебного плана, использующая в качестве входной информации оценки студентов.**

**Ключевые слова:** учебный план, дисциплина, корреляция, модель, анализ, пререквизиты, кореквизиты.

**Key words:** curriculum, discipline, correlation, model, analysis, prerequisites, corequisites.



А.А. Мицель



Н.В. Черняева

### Введение

Одной из основных задач автоматизации управления вузом является задача формирования учебного плана, предоставляющая исходные данные для работы деканатов.

В процессе внедрения в систему образования новых федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) при формировании учебных планов и рабочих программ необходимо учитывать связи между изучаемыми дисциплинами. Отражаются эти связи с помощью таких понятий как «пререквизиты» и «постреквизиты».

Пререквизиты – дисциплины, обязательные для освоения до изучения данной дисциплины.

Постреквизиты (кореквизиты) – дисциплины, обязательные для освоения после изучения данной дисциплины.

В большинстве случаев пререквизиты и постреквизиты дисциплины указываются в учебном плане на усмотрение преподавателя без вычисления каких-

либо взаимосвязей между ними. Следовательно, учебный план может не в полной мере отражать взаимозависимости между дисциплинами, что приведет к противоречивым оценкам, а в дальнейшем – к претензиям со стороны аудиторов системы менеджмента качества образования.

### 1. Подходы к решению задачи построения учебного плана специальности с учетом логической увязки дисциплин

Рассмотрим некоторые подходы к решению проблемы построения эффективного учебного плана в высших учебных заведениях с учетом логической увязки дисциплин.

Задачу оптимизации учебного плана можно сформулировать следующим образом: необходимо отобрать в учебный план наиболее важный для профессиональной деятельности материал и расположить его по семестрам оптимальным образом.

Необходимо отметить, что учебные планы могут быть формализованы в виде ориентированных графов, таблиц или иметь матричное представление, что и

обуславливает множество методов их построения [1, с. 16-28].

В работах [2, с. 90-97; 3, с. 111-116; 4, с. 134-143; 5, с. 179-185] предлагается алгоритм формирования рабочей программы дисциплины с учетом взаимовлияния изучаемых дисциплин и формируемых компетенций. При формировании учебных планов учитывается значимость дисциплины и квалификация преподавателя, а также порядок изучения дисциплин. Зависимость между дисциплинами в данной модели устанавливается пользователем, то есть проблема адекватности таких связей остается открытой.

В математической модели, предложенной авторами статьи [6, с. 66-71], используется автоматизация формирования учебного плана с применением семантической сети для упорядочивания последовательности изучения дисциплин. В этом случае зависимость дисциплин отражают связи-ассоциации, что позволяет исключить возможность наличия нереализованных зависимостей в учебном плане.

Автор исследования [7, с. 35-38], посвященного проблемам подготовки материалов при формировании учебно-методических комплексов предлагает решать проблему соблюдения баланса между объемом изложения материала и объемом часов, отведенных на изучение дисциплины в учебном плане, определив приоритет изучения каждой дисциплины и отбирая темы по убыванию приоритета. Приоритет определяется присваиванием дисциплине, а также отдельным ее темам и заданиям определенного веса (значимости). Веса определяются экспертным путем на основе оценки знаний и навыков студентов (входного контроля).

Авторами статьи [8, с. 136-143] предложена модель принятия решений в задаче синтеза учебного плана. Учитывается взаимосвязь дисциплин учебного плана, поскольку определенные порции знаний базируются на ранее изученном материале [9, с. 14-17]. Тесноту связи между дисциплинами в данной модели

оценили методом экспертных оценок на основе бинарных отношений декартова произведения. Коэффициент важности модуля для профессиональной подготовки определяется способом экспертного ранжирования по методу иерархии Саати (МАИ) [10, с. 80-83]. Коэффициент значимости объекта для изучения других дисциплин находится с помощью метода определения важности (веса) опорной (базовой) дисциплины при изучении других дисциплин. При этом учитывается вклад дисциплины не только в изучение ее зависимых дисциплин, но и в изучаемые позже по логике связей дисциплины. Для определения важности дисциплины составлена матрица связности размерности  $D \times D$ , каждый элемент которой равен коэффициенту тесноты связи между дисциплинами  $i$  и  $j$ . Необходимые для расчетов коэффициенты устанавливаются экспертами в зависимости от того, чему придается большая важность – логичности и степени усвоения материала или суммарной обобщенной важности содержания обучения для профессиональной подготовки.

В работах [11, с. 1013-1020; 12, с. 203-215] авторы сравнивают различные алгоритмы формирования учебного плана: KBS, LS-Plan и IWT на примере системы дистанционного обучения. В этих системах одним из основных методов адаптации является последовательность учебных программ (учебный план). Под учебным планом подразумевается помощь студенту найти оптимальный путь «через учебный материал» [13, с. 1-7]. Учебный план здесь представлен в виде алгоритма или графа. В результате установлено, что LS-Plan имеет самую длинную дистанцию образовательной траектории и наибольшее число ошибок, а алгоритм IWT формирует самую короткую траекторию. Изучение корреляции дисциплин учебного плана в данном исследовании не проводилось.

Взаимосвязь модулей учебного плана рассмотрена авторами работы [14, с. 28-34]. Здесь основной информационной единицей обучающей системы



принимается кадр, который имеет объем экрана. В статье описаны основные возможности различной компоновки дисциплин по кадрам. Для увязки материала по различным кадрам необходимо введение информационной связи между ними. Смысловое содержание кадра не поддается точной математической формализации, однако с каждым кадром можно связать его описание, который выделяет основные понятия и связи между кадрами в рамках всей дисциплины. Описание кадра имеет логическое представление, но такой подход позволяет сохранять общий порядок лишь на выделенном подмножестве кадров.

На основании анализа существующих подходов к решению задачи построения учебного плана специальности с учетом логической увязки дисциплин можно сделать вывод, что корреляция между дисциплинами в учебном плане при составлении пререквизитов и постреквизитов задается в основном экспертным путем, то есть на усмотрение преподавателя данной дисциплины. В большинстве моделей автоматизации процесса построения учебного плана специальности отсутствуют модули анализа взаимозависимости дисциплин. Поэтому нами было принято решение о разработке собственной модели анализа корреляции дисциплин учебного плана на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмана.

## 2. Анализ корреляции дисциплин учебного плана на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмана

В качестве входных данных для анализа взаимосвязи дисциплин учебного плана выступают результаты итоговой аттестации студентов (оценки, выраженные в баллах). При этом стоит учитывать, что традиционная оценка, выставляемая в экзаменационную ведомость, в каждом конкретном вузе определяется по собственной шкале.

Так как оценки студентов (признаки) подчиняются отличным от нормального законам распределения, а именно явля-

ются многовершинным распределением, то будем рассчитывать непараметрические коэффициенты корреляции. Для этого значения признаков (в нашем случае это баллы студентов по итоговому контролю освоения дисциплины) следует упорядочить или проранжировать по степени убывания или возрастания признака.

Для оценки тесноты связи между различными дисциплинами специально используем коэффициент ранговой корреляции Спирмана [15, с. 626-628]. Вычисляется он следующим образом:

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n(n^2 - 1)},$$

где  $d_i^2$  – квадрат разности рангов;  
 $n$  – число наблюдений (число пар рангов).

Коэффициент Спирмана принимает значения от -1 до 1.

Значимость коэффициента проверяется на основе  $t$ -критерия Стьюдента по формуле. При проверке этой гипотезы вычисляется  $t$ -статистика:

$$t_{рас} = \sqrt{\frac{\rho^2(n-2)}{1-\rho^2}}.$$

Расчетное значение сравнивается с табличным значением  $t_q(n-2)$ . Если расчетное значение больше табличного, это свидетельствует о значимости коэффициента корреляции, а, следовательно, и о статистической существенности зависимости между выборочными данными. Задача может быть решена с помощью любого математического пакета (например, Mathcad).

## 3. Результаты исследования

Исследование корреляции выполнено на основе данных об успеваемости студентов ЮТИ НИ ТПУ. В образовательном отделе получена выборка итоговых оценок по всем дисциплинам учебного плана студентов последних трех лет (2013, 2014 и 2015) по специальности «Прикладная информатика», форма обучения – бакалавриат.

Структура основной образовательной программы разработана на кафедре Информационных систем ЮТИ НИ ТПУ. В ней определены пререквизиты для каждой изучаемой дисциплины.

На основании предложенной модели получена корреляционная матрица междисциплинарной связи дисциплин размерностью  $N \times N$ , где  $N$  – число дисциплин, изучаемых на протяжении всего периода обучения. В нашем случае для бакалавров  $N = 55$ . Коэффициенты корреляции, для которых  $t$ -статистика меньше чем  $t_q(28) = 2,05$ , можно считать равными нулю, то есть корреляция незначима.

Исходя из анализа общей матрицы коэффициентов корреляции, можно сделать следующие выводы:

а) Большинство дисциплин первого семестра (информатика и программирование, история, математика, экономическая теория, иностранный язык, дискретная математика, теоретические основы создания информационного общества, физика) имеют тесную корреляцию. Это можно объяснить тем, что все они требуют базовых знаний школьной программы, при эффективном усвоении школьных предметов наблюдается хорошая успеваемость в течение первого семестра обучения.

б) Дисциплины последнего 8-го семестра (графические средства в информационных системах, инженерно-производственная подготовка, управление информационными системами, научно-исследовательская работа, информационные системы в бухгалтерском учете и аудите) так же имеют тесную связь. Связано это с тем, что все они направлены на успешную сдачу государственного экзамена по направлению специальности, а также большинство из них подразумевают применение полученных теоретических знаний на производстве, то есть задействуются практические умения студентов и их творческий потенциал.

в) Пререквизиты, заявленные в учебном плане, на практике не всегда показывают корреляционную связь с дисциплиной, для которой они назначены. Основанием этому служит, как уже сказано ранее, то, что пре- и кореквизиты назначаются преподавателями на свое усмотрение, не проводится исследование их взаимозависимостей.

г) Большинство дисциплин имеют значимую корреляцию с иностранным языком, что можно объяснить особенностями специальности. Большинство языков программирования написано на английском языке, следовательно, если студент владеет им на должном уровне, то и осваивает навыки программирования он гораздо легче.

Сравнение данных, полученных в результате анализа по некоторым дисциплинам представлено в табл. 1.

Таким образом, можно сделать вывод, что назначение пререквизитов дисциплинам в рабочих программах на усмотрение преподавателя или методом экспертных оценок не соответствует либо не в полной мере отражает реальную корреляцию дисциплин на основе успеваемости студентов.

## 4. Перспективы исследования и области применения

Полученные результаты анализа корреляции дисциплин учебного плана на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмана можно рекомендовать при составлении базового учебного плана для всей группы, ориентированного на эффективное усвоение дисциплин, и при построении индивидуальных учебных планов с учетом интересов и возможностей студента.

Исследование корреляции дисциплин учебного плана может быть полезно не только при составлении базовых учебных планов, но и при построении индивидуальной траектории обучения студента.

В объектно-ориентированной модели формирования индивидуальных учебных планов, представленной авторами

Таблица 1. Результаты анализа тесноты связи дисциплин

Наименование дисциплины	Пререквизиты по рабочей программе	Пререквизиты, выявленные в результате анализа
<b>Б3. Профессиональный цикл (102 кредитов ECTS)</b>		
Вычислительные системы, сети и телекоммуникации	Информатика и программирование. Дискретная математика	<i>Информатика и программирование</i> <i>Дискретная математика.</i> Математика. Иностранный язык. Физика. Учебная практика. Численные методы. Теория вероятностей и математическая статистика. Базы данных. Менеджмент. Теория алгоритмов. Теория систем и системный анализ. Философия.
Информационные системы и технологии	Теоретические основы создания информационного общества. Информатика и программирование. Базы данных	<i>Теоретические основы создания информационного общества.</i> Иностранный язык. Дискретная математика. Учебная практика. Теория вероятностей и математическая статистика. Менеджмент. Теория систем и системный анализ. Философия

С.Ю. Петровой, А.А. Гудзовским и А.В. Кузьминым [16, с. 39-50], предполагается реализация вспомогательной системы, предлагающей предпочтительные варианты формирования образовательной траектории на основе успеваемости студента. Среди предметов по выбору, рекомендуется предлагать к изучению студенту те, которые зависимы от предметов, по которым у студента наилучшие оценки. Множество предметов по выбору для базисного плана формируется на основе Образовательного стандарта либо вручную, либо частично автоматически путем подбора из всех доступных предметов тех, которые имеют связь со специальностью студента. В данной модели алгоритм подбора взаимосвязанных дисциплин отсутствует, так же как и математическая модель анализа тесноты связи между дисциплинами учебного плана.

Ранее нами была разработана динамическая модель управления индивидуальной траекторией обучения студента [17, с. 77-81, 18, с. 245-257]. С помощью коэффициентов тесноты междисциплинарной связи (дисциплин пререквизитов и дисциплин кореквизитов) определяется порядок изучения дисциплин, который задается индивидуальным учебным планом. Используя полученные результаты по корреляции дисциплин учебного плана на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмана, можно реализовать одно из ограничений, связанное с порядком изучения дисциплин в каждом семестре и в течение всего периода обучения.

#### Заключение

На основании анализа существующих подходов к решению задачи построения учебного плана изучены методологические основы исследования тесноты связи между дисциплинами специальности.

Предложена собственная модель анализа взаимосвязей дисциплин отдельно взятой специальности на основе коэффициентов ранговой корреляции Спирмана для эффективного построения учебного плана специальности, использующая в качестве входной информации итоговые оценки студентов прошлых лет.

Задача может быть решена с помощью любого математического пакета (например, Mathcad). Предложенная модель протестирована на основе данных об успеваемости студентов ЮТИ НИ ТПУ.

Данный метод расчета коэффициентов тесноты междисциплинарной связи (дисциплин пререквизитов и дисциплин кореквизитов) будет реализован в ранее разработанной нами динамической модели управления индивидуальной траекторией обучения студента. Так же он может быть применен при построении эффективного учебного плана, не только индивидуального, но и базового для всей группы.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Формализованное описание учебного плана / В.Ю. Строганов, О.Б. Рогова, Л.В. Иванова, Г.Г. Ягудаев // В мире науч. открытий. – 2011. – № 9. – С. 16–28.
2. Космачёва, И.М. Автоматизированная система формирования рабочих программ учебных дисциплин / И.М. Космачёва, И.Ю. Квятковская, И.В. Сибикина // Вестн. АГТУ. Сер.: Упр., вычисл. техника и информатика. – 2016. – № 1. – С. 90–97.
3. Kvyatkovskaya, I.Y. Procedure of the system characteristics competence graph model calculation [Electronic resource] / I.Y. Kvyatkovskaya, I.V. Sibikina, G.V. Berezhnov // World Appl. Sci. J.). – 2013. – Vol. 24. – P. 111–116. – URL: [http://www.idosi.org/wasj/wasj\(ITMIES\)13/19.pdf](http://www.idosi.org/wasj/wasj(ITMIES)13/19.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 07.04.2015).
4. Sibikina, I. The calculation procedure of competence completeness [Electronic resource] / I. Sibikina, I. Kosmacheva, I. Kvyatkovskaya, Y. Lezhnina // Knowledge-Based Software Engineering. – N.Y.: Springer, 2014. – Vol. 466: JCKBSE 2014: Proc. 11th Joint Conf., Sept. 17–20, 2014, Volgograd, Russia. – P. 134–143. – (Communications in Computer and Information Science). doi: [http://doi.org/10.1007/978-3-319-11854-3\\_13](http://doi.org/10.1007/978-3-319-11854-3_13).
5. Сибикина, И.В. Оценка уровня сформированности компетенции студента вуза на примере графовой модели / И.В. Сибикина, И.М. Космачева, И.Ю. Квятковская // Вестн. Саратов. гос. техн. ун-та. – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 179–185.
6. Керносов, М.А. Гибкая множественная модель учебного плана в подсистеме планирования и контроля учебного процесса ИАС ВУЗа / М.А. Керносов, А.В. Михнова, Д.А. Имшенецкий // Радиоэлектроника, информатика, упр. – 2013. – № 1. – С. 66–71.
7. Мастяев, Ф.А. Автоматизация формирования учебных программ и контроля их исполнения в системе высшего профессионального образования // Прикл. информатика. – 2006. – № 6. – С. 35–38.

## Инновационность будущих инженеров: ценностно-мотивационные характеристики

Российский университет дружбы народов  
О.Б. Михайлова

**В статье представлены результаты исследования особенностей ценностно-мотивационной структуры у студентов инженерного факультета с разным уровнем выраженности инновационности. Полученные данные позволяют внедрять новые практические технологии работы с будущими инженерами для развития ценностно-мотивационной активности и инновационности.**

**Ключевые слова:** инновационный потенциал, инновационность, ценностно-мотивационная структура, инженерное образование.

**Key words:** innovativeness, innovative potential, value-motivational structure, engineering education.

Стремительные изменения происходящие в общественном сознании под влиянием социально-политических и социально-экономических деформаций представляют для современной психологической науки проблемное поле для теоретических и практических исследований. Общество – это совокупность личностей его составляющих, и если мы хотим построить прогрессивную цивилизацию, то начинать надо с воспитания и образования личности.

Одним из главных факторов развития и благополучия современного общества являются инновации. На поддержку инноваций в обществе и в отдельных организациях выделяются финансовые и технические ресурсы, так как инновации – важное условие жизнеспособности, активности и конкурентоспособности практически каждой компании. Инновации обеспечивают интенсивное развитие как экономики, так и общества в целом, они дают возможность более эффективно решать встающие перед государством задачи. Однако, при анализе проблем, связанных с поддержанием инноваций, как правило, рассматриваются экономические и организационные аспекты, тогда как психологические основы становления и развития инновационного

потенциала личности исследованы недостаточно.

Проблема исследования особенностей проявления инновационности в современном обществе продиктована необходимостью разработки новых форм управления развитием личности. В поисках границ между личной успешностью, эффективностью и результативностью новые поколения могут использовать свою активность как во благо, так и во вред себе и обществу. Перспективность психологических направлений исследования инновационности связаны не только с выявлением особенностей данного качества в деятельности, но и с внедрением эффективных социально-психологических и психолого-педагогических технологий управления личностными характеристиками для развития созидательности общества.

На основании анализа и обобщения многочисленных теоретическо-эмпирических исследований, посвященных анализу потенциала личности, личностному потенциалу профессионального развития и психолого-акмеологическому потенциалу профессиональной деятельности, можно предположить, что инновационный потенциал личности – это интегральная совокупность видов

8. Лавлинская, О.Ю. Модели принятия решений в задаче синтеза учебного плана / О. Ю. Лавлинская, Т.В. Курченкова // Вестн. Воронеж. ин-та МВД России. – 2009. – № 1. – С. 136–143.
9. Лавлинская, О. Ю. Структурно-параметрическая модель учебного плана вуза // Моделирование систем и информ. технологии : межвуз. сб. науч. тр. – Воронеж: Науч. кн., 2005. – Вып. 2. – С. 14–17.
10. Лавлинская, О.Ю. Ранжирование учебных дисциплин с использованием экспертных оценок // Там же. – Воронеж: Науч. кн., 2006. – Вып. 3, ч. 2. – С. 80–83.
11. Comparing curriculum sequencing algorithms for intelligent adaptive (e)-learning [Electronic resource] / C. Limongelli, F. Sciarrone, M. Temperini, G. Vaste // Interactive Computer-aided Learning – ICL2010 : Proc. Int. conf., Sept. 15–17, 2010, Hasselt, Belgium. – Kassel: Kassel univ. press, 2010. – 8 p. [P. 1013 – 1020]. – URL: <http://www.icl-conference.org/dl/proceedings/2010/contributions/Contribution319.pdf>, free. – Tit. from the screen (usage date: 08.04.2016).
12. Adaptive learning with the LS-plan system: a field evaluation [Electronic resource] / C. Limongelli, F. Sciarrone, M. Temperini, and G. Vaste // IEEE Trans. Learn. Technol. – 2009. – Vol. 2, Iss. 3. – P. 203–215. doi: <http://dx.doi.org/10.1109/TLT.2009.25>.
13. Brusilovsky, P. Adaptive hypermedia: From intelligent tutoring systems to web-based education (invited talk) // Lecture Notes in Computer Sci. – London: Springer Verl., 2000. – Vol. 1839: Intelligent Tutoring Systems (ITS 2000): Proc. 5th Int. conf., June 19–23, 2000, Montréal, Canada. – P. 1–7.
14. Строганов, Д.В. Взаимосвязь модулей учебного плана / Д.В. Строганов, К.А. Баринин, О.Б. Рогова // В мире науч. открытий. – 2011. – № 9. – С. 28–34.
15. Кобзарь, А.И. Прикладная математическая статистика / А.И. Кобзарь. – М.: Физматлит, 2012. – 813 с.
16. Петрова, С.Ю. Объектно-ориентированная модель формирования индивидуальных учебных планов / С.Ю. Петрова, А.А. Гудзовский, А.В. Кузьмин // Вестн. НГУ. Сер.: Педагогика. – 2009. – Т. 10, вып. 2. – С. 39–50.
17. Мишель, А.А. Динамическая модель управления индивидуальной траекторией обучения студентов / А.А. Мишель, Н.В. Черняева // Вестн. ВГУИТ. – 2015. – № 2. – С. 77–81.
18. Mitsel, A.A. Models, methods and algorithms for control over learning individual trajectory [Electronic resource] / A.A. Mitsel, N.V. Cherniaeva // Handbook of Research on Estimation and Control Techniques in E-Learning Systems. – Hershey, PA: GI Global, 2015. – Chap. 17. – P. 245–257. – URL: <https://www.safaribooksonline.com/library/view/handbook-of-research/9781466694897/978-1-4666-9489-7.ch017.xhtml>, from Safari Tech Books Online. – Tit. from the screen (usage date: 08.04.2016).



О.Б. Михайлова

активности, реализующихся в результате включения в инновационную деятельность и состоящих из взаимосвязанных и взаимообуславливающих компонентов: креативность (когнитивно-прогностический компонент), инновационность (динамически-организационный компонент) и созидательность (ценностно-мотивационный компонент) [2, 5].

В зарубежных исследованиях интерес к инновационности как качеству личности представлен различными концепциями и подходами, которые посвящены инновационному поведению, инновационному потенциалу организации и когнитивным стилям, отвечающим за склонность человека к инновациям (R.A. Bruce, T. Amabile, R.M. Kanter, M. West, M. Basadur, E. Hagen, M. Kirton, J. Farr, J.P.J. De Jong, и др.).

В современной психологии термин имеет два варианта произношения и написания:

1) Инновативность (от англ. *innovativeness*) употребляется на основании прямого заимствования из англоязычной литературы.

2) Инновационность (от фр. *innovation*; лат. *innovatio* обновление, перемена), термин «инновационный» означает относящийся к инновациям.

С позиции семантики русского языка наиболее адаптивным вариантом относительно наименования качеств личности является термин «инновационность» [1, 4].

Инновационность представляет собой совокупность личностных качеств, обеспечивающих восприятие, оценку, доработку, оперативное внедрение и практическую реализацию оригинальных идей, реализующихся в деятельности активной личности [3]. Инновационность связана с другими личностными характеристиками, но и имеет принципиальные отличия от креативности и предприимчивости. Креативность, выраженная интеллектуальной активностью, является неотъемлемой частью инновационного потенциала личности. Если

креативность рассматривать как совокупность качеств создающих идею, то инновационность – это совокупность личностных качеств, позволяющих воплотить творческую идею в реальную действительность [3].

В результате анализа многообразия трактовок предприимчивости хочется подчеркнуть, что результатом предприимчивости является экономическая успешность, выраженная в финансовом эквиваленте, результатом инновационности является профессиональная успешность, выраженная в форме новых профессиональных результатов. Именно инновационность, а не предприимчивость и необходимо развивать у будущих специалистов, которые мотивированы к созидательному труду и деятельностью активности [3].

Актуальность исследования состоит в том, что на данный момент существует острая необходимость в изучении проблемы ценностно-мотивационных особенностей инновационности личности, так как важную роль в проявлениях инновационности играют индивидуальные и социальные ценности личности, а также внешняя и внутренняя мотивация.

Несмотря на многочисленные исследования характеристик ценностно-мотивационных аспектов трудовой деятельности, проводимых в России (В.Н. Мясишев, К.А. Абульханова-Славская, А.Н. Леонтьев, А.Г. Ковалев, В.Д. Шадриков, Е.П. Ильин, В.Г. Асеев и др.) и за рубежом (А. Маслоу, Ф. Герцберг, В. Врум, Дж. Адамс, Л. Портер, Э. Лоулер, Х. Хекхаузен и т.д.) новизна нашего исследования заключается в рассмотрении структуры ценностно-мотивационных характеристик у будущих инженеров с разным уровнем выраженности инновационности.

С целью изучения ценностно-мотивационных характеристик инновационности нами были использованы следующие методики:

1) Тест «Диагностика реальной структуры ценностных ориентаций личности» С.С. Бубновой.

2) Опросник «Диагностика мотивационной структуры личности».

3) Шкала самооценки инновативных качеств личности Н.М. Лебедевой и А.Н. Татарко.

Исследование проводилось на инженерном факультете Российского университета дружбы народов. Всего в исследовании приняли участие 88 студента 4 курсов бакалавриата, возрастной диапазон выборки – 20-25 лет, 58 юношей и 25 девушек.

На основании интерпретации полученных данных были выявлены следующие уровни проявления инновационности у будущих инженеров: первую группу составили испытуемые с низким уровнем инновационности – 16 студентов; во вторую группу вошли студенты со средним уровнем – 52 студента; третья группа представлена выборкой с высоким уровнем – 20 студентов. Далее была проведена описательная статистика параметров инновационности в общей выборке, представленная в табл. 1.

Общий индекс инновационности в общей выборке варьирует от низкого уровня выраженности инновационности (1,5) до высокого (4,58), по шкале креативности – 1,5-4,75, по шкале «риск ради успеха» от 1,25-4,75, а по шкале «ориентация на будущее» – 1,75-5. В целом выявлен средний уровень выраженности инновационности у будущих инженеров.

В результате проведения математически-статистического анализа с применением Н-критерия Краскела–Уоллиса были выявлены статистические различия в проявлениях мотивационной структуры личности будущих инженеров в группах с разным уровнем выраженности инновационности (табл. 2).

Определены значимые различия в трех группах с различным уровнем инновационности по шкалам «Жизнеобеспечение» ( $H = 22,662, p < 0,01$ ), «Комфорт» ( $H = 6,891, p < 0,05$ ), «Общение» ( $H = 18,572, p < 0,01$ ), «Общая активность» ( $H = 8,135, p < 0,01$ ), «Творческая активность» ( $H = 6,57, p < 0,05$ ), «Социальная активность» ( $H = 11,966, p < 0,01$ ). По шкале «Социальный статус» значимых различий выявлено не было.

Корреляционный анализ переменных ценностей и мотивации в группах студентов-инженеров с различным уровнем выраженности инновационности показал, что студенты, обладающие низким уровнем инновационности, высоко ценят помощь и милосердие к окружающим. Для данной группы является значимым познание нового в мире, а также они придают большое значение признанию и уважению со стороны других людей и влиянию на окружающих. Также отличительной особенностью группы с низким уровнем инновационности является стремление к получению более

Таблица 1. Описательная статистика параметров инновационности в общей выборке (N = 88)

Переменные	Минимум	Максимум	Среднее	Медиана
Креативность	2	5	3,75	3,5
Риск ради успеха	1,5	5	3,1	3,25
Ориентация на будущее	1,5	4,8	3,41	3,75
Общий индекс	2,25	4,92	3,42	3,58

Таблица 2. Статистическая оценка различий выраженности видов мотиваций в трех группах менеджеров

Переменные	Среднее значение по группам			Н-критерия Краскела-Уоллиса	Уровень значимости
	1	2	3		
	(N = 16)	(N = 52)	(N = 20)		
Жизнеобеспечение	19,83	50,06	44,85	20,662	0,001*
Комфорт	43,89	47,34	31,46	6,891	0,032*
Социальный статус	42,47	38,38	47,83	2,395	0,302
Общение	59,89	42,27	28,13	18,572	0,001*
Общая активность	42,14	48,39	30,98	8,135	0,017*
Творческая активность	42,14	36,17	51,85	6,57	0,037*
Социальная полезность	31,14	38,99	55,29	11,966	0,003*

высокого социального статуса и к общению с другими людьми.

На основании полученных значимых корреляций можно предположить, что будущие инженеры, имеющие низкий уровень инновационности, стремятся проявлять свою активность, чтобы попытаться повлиять на ситуацию в обществе в положительную сторону. Для студентов данной группы имеет значительную ценность общение.

Отрицательные результаты корреляций между ценностью «*помощь и милосердие к другим людям*» и таким параметром инновационности, как *креативность*, позволяют предположить, что чем выше у респондентов уровень креативности, тем меньшее значение они придают милосердию и оказанию помощи тем, кто в ней нуждается, вероятно, по причине того, что мир собственных идей имеет для них первостепенное значение, а все окружающее отодвигается на второй план.

Будущие инженеры, обладающие средним уровнем инновационности, считают важным общение с окружающими, познание нового. Они ценят признание и уважение, а также влияние на окружающих, придают большое значение помощи и милосердию, однако, у них ярко выражено стремление к материальному благополучию и социальному статусу как атрибуту престижа.

В результате корреляционного анализа в группе со средним уровнем выраженности инновационности были выявлены связи между показателями креативности и мотивом творческой активности. Следует предположить, что студенты данной группы создают что-либо новое ради самого процесса творчества, который движет их деятельностью.

Для будущих инженеров с высоким уровнем инновационности является ценным познание нового, а также они придают большое значение уважению

Таблица 3. Коэффициенты корреляции переменных ценностных ориентаций с параметрами мотивационной структуры у менеджеров с высоким уровнем инновационности (N = 20)

Ценности \ Мотивы	Жизнеобеспечение	Комфорт	Социальный статус	Общение	Общая активность	Творческая активность	Социальная полезность
Приятное время-препровождение, отдых	0,227	0,373	0,427*	0,086	0,321	-0,199	-0,244
Высокое материальное благосостояние	0,356	0,235	-0,036	0,042	0,231	-0,127	-0,371
Поиск и наслаждение прекрасным	0,126	-0,045	0,04	0,01	0,223	0,11	0,123
Помощь и милосердие к другим людям	-0,054	-0,221	-0,449*	-0,225	0,066	0,045	-0,049
Любовь	-0,054	-0,404	-0,478*	-0,361	-0,222	-0,299	0,062
Познание нового в мире, природе, человеке	0,268	0,151	0,152	-0,244	-0,213	0,288	-0,041
Высокий социальный статус и управление людьми	0,393	0,01	0,055	-0,117	0,267	0,009	-0,045
Признание и уважение людей, и влияние на окружающих	0,215	0,23	0,257	0,139	-0,043	-0,08	-0,315
Социальная активность для позитивных изменений в обществе	-0,074	-0,068	0,093	-0,017	-0,033	0,088	0,144
Общение	0,27	-0,035	-0,233	-0,13	0,087	0,351	-0,096
Здоровье	0,086	-0,349	-0,278	-0,059	0,055	0,379	0,408*

со стороны окружающих и влиянию на людей (табл. 3).

Главные мотивы действий группы с высоким уровнем инновационности – это стремление к творческой активности, достижению желаемого социального статуса и жизнеобеспечение для поддержания требуемого уровня жизни. Социальный статус как ценностная ориентация имеет положительную корреляцию с таким мотивом, как *приятное времяпрепровождение и отдых*. Студенты-инженеры придают большое значение социальному статусу, потому что достижение определенного уровня профессионального развития позволит им в будущем иметь достаточно времени на отдых. В то же время отрицательные корреляции между социальным статусом и мотивами: «*помощь и милосердие к другим людям*» и «*любовь*», показывают, что будущие инженеры с высоким уровнем инновационности считают сочувствие, помощь и любовь к окружающим факторами, препятствующими на пути к достижению желаемого социального статуса.

Студенты с высоким уровнем инновационности рассматривают ценность *социальной полезности* с наличием *здоровья*, забота о котором необходима для того, чтобы быть эффективным специалистом. Однако, будущие инженеры, стремящиеся к успеху, не придают большого значения своему здоровью, развлечениям и отдыху, возможно, потому что предполагаемый успех для них более значим. Такие ценности, как *высокий социальный статус и управление людьми* коррелируют со шкалой *риск ради успеха*. Студенты с высоким уровнем выраженности инновационности готовы идти на риск для достижения высокого социального статуса и получения определенной доли власти.

С целью совершенствования психолого-педагогической подготовки будущих инженеров с разным уровнем

инновационности, важно использовать в образовательном процессе высшей школы различные интерактивные технологии обучения. Для студентов с низким уровнем инновационности, которые имеют тенденции к проявлению социальной полезности и альтруизму, необходимо повышать уровень инновационности с помощью тренингов, направленных на развитие мотивов социальной созидательности. Будущим инженерам со средним уровнем инновационности важно участвовать в тренингах, развивающих инновационные качества личности, а также данную группу необходимо активно привлекать к творческим, инновационным видам деятельности.

Студентам с высоким уровнем инновационности для развития ценностно-мотивационной активности необходимы такие виды профессиональной деятельности, которые направлены на социальную созидательность и социальную ответственность, так как мотивационная структура у данной группы выражена только творческой активностью без четко выраженной мотивации к самореализации в конкретной деятельности, в рамках которой можно применить свою творческую активность. В данной группе необходимо проводить тренинги, направленные на осознание социальной полезности профессиональной деятельности и оказание помощи окружающим.

В разработку стратегий современного образования будущих инженеров необходимо включать комплекс психологических программ, направленных на формирование ценностно-мотивационных основ успешности будущих специалистов. Психологическая модель развития инновационности в подготовке будущих инженеров состоит из соответствующих уровню образования этапов, включающих различные методы (диагностика, интервью, тренинги), направленные на актуализацию личностных качеств студента.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Самореализация личности: теоретико-эмпирические исследования: моногр. / С.И. Кудинов, С.С.Кудинов, О.Б. Михайлова, М.А. Рушина. – М.: Перо, 2015. – 210 с.
2. Михайлова, О.Б. Гендерные особенности становления инновационного потенциала у студентов // Вестн. РУДН. Сер.: Психология и педагогика. – 2014. – № 2. – С. 42–49.
3. Михайлова, О.Б. Инновационность личности: гендерные и индивидуально-типологические характеристики: моногр. / О.Б. Михайлова. – М.: РУДН, 2014. – 168 с.
4. Михайлова, О.Б. Психологическое сопровождение развития инновационного потенциала личности в высшей школе // Alma Mater (Вестн. высш. шк.). – 2012. – № 10. – С. 69–73.
5. Михайлова, О.Б. Психология становления инновационного потенциала личности: моногр. / О.Б.Михайлова. – М.: РУДН, 2013. – 215 с.

## Опыт аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий

Сибирский государственный университет путей сообщения  
Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Ассоциация инженерного образования России

**С.И. Герасимов**

Фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО)

**Т.Е. Любовская**

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

**Н.Л. Яблонскене**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Ассоциация инженерного образования России

**С.Б. Могильницкий, Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, Е.Ю. Яткина**

**Приведены результаты пилотной аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий.**

**Проведенный анализ позволил выявить ряд общих проблем в инженерном образовании России и обозначить области улучшения для его успешного развития и повышения конкурентоспособности российской экономики в целом и специалистов в частности.**

**Ключевые слова:** профессионально-общественная аккредитация, образовательные программы, критерии аккредитации.

**Key words:** professional and social accountability accreditation, education programme, criteria.

### Введение

Курс на кардинальную технологическую модернизацию российской экономики и переход к шестому технологическому укладу требуют подготовки кадров с новыми компетенциями. Необеспеченность квалифицированными кадрами сегодня является одним из основных препятствий в инновационном развитии приоритетных отраслей экономики страны, в которые в текущем десятилетии были осуществлены значительные инвестиции. В число приоритетных направлений развития России одной из первых входит **Индустрия наносистем** [1].

Одним из факторов успешного развития нанотехнологий в Российской Федерации является значительное улучшение кадрового обеспечения органи-

заций и предприятий, разрабатывающих и использующих данные технологии, и которое невозможно без дальнейшего развития отечественной системы высшего инженерного образования. В числе основных механизмов обеспечения качества подготовки специалистов важное место занимает профессионально-общественная аккредитация (ПООА, аккредитация) образовательных программ (ОП) образовательных организаций высшего образования (вузов). Профессионально-общественная аккредитация профессиональных образовательных программ представляет собой признание качества и уровня подготовки выпускников, освоивших такую образовательную программу в конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, отвечающих требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка

труда к специалистам, рабочим и служащим соответствующего профиля [2].

В качестве экспертов ПООА выступают представители промышленности (работодателей), университетов и научных организаций. Такая аккредитация рассматривается как средство обеспечения уверенности всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров): абитуриентов и их родителей, студентов, работодателей, властных структур, общества в целом, в том, что образовательная организация и реализуемые ей ОП отвечают их ожиданиям и требованиям.

В 2014 году между Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) и Фондом инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО) был заключен контракт, целью которого являлась **разработка методической и организационной базы, формирование корпуса экспертов и проведение профессионально-общественной аккредитации образовательных программ образовательных организаций высшего образования в области нанотехнологий.**

В ходе выполнения проекта (2014–2015) была разработана методика ПООА, включающая в себя процедуру и критерии аккредитации, комплект документов по описанию программы и руководство по оценке образовательных программ в области нанотехнологий, подготовлены эксперты ПООА и проведена пилотная аккредитация ОП по разработанной методике. Всего по проекту аккредитовано 20 образовательных программ 9 вузов России по метрологии и наноэлектронике и 15 программ 8 вузов по нанофотонике и наноматериалам. В аккредитационных визитах приняли участие эксперты, подготовленные в ходе выполнения данного проекта.

**Критерии профессионально-общественной аккредитации**

Для оценки качества и, в том числе, востребованности образовательных программ в области нанотехнологий разработана система глобальных и локальных критериев. Глобальные

критерии, отражающие точку зрения ФИОП РОСНАНО, в значительной степени ориентированы на потребности реального сектора экономики и акцентируют внимание на том, насколько востребованы выпускники программы и какова корреляция содержания и результатов обучения с профессиональными стандартами в данной области. Локальные же критерии, соответствующие критериям АИОР, позволяют более гармонично (интегрировано) рассмотреть процесс подготовки специалистов по аккредитуемой программе в соответствии с международными стандартами, принятыми в странах Вашингтонского соглашения (Washington Accord, WA) [3] и Европейской сети по аккредитации инженерного образования (ENAE) [4]. Соответствие стандартам WA и ENAE предполагает признание эквивалентного уровня подготовки выпускников аккредитованных инженерных программ в странах-участницах соглашения (США, Канаде, Великобритании, Японии и др., всего 17 стран) и возможность присваивать аккредитованным программам знак EUR-ACE® Label, подтверждающий соответствие программ европейским стандартам EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines (EAFSG) [5].

Ниже приведены глобальные и локальные критерии, использованные в аккредитационных процедурах по проекту ФИОП РОСНАНО – АИОР.

Глобальные (интегральные) критерии:

- **Критерий 1.** Задачи и образовательные результаты программы. Содержание программы.
- **Критерий 2.** Ресурсы.
- **Критерий 3.** Результативность программы с точки зрения востребованности студентов/выпускников программы у работодателей, положения и продвижения выпускников образовательной организации на рынке труда.

Каждый из глобальных критериев декомпозируется на ряд локальных, (табл. 1).



С.И. Герасимов



Т.Е. Любовская



С.Б. Могильницкий



Ю.П. Похолков



А.И. Чучалин



Н.Л. Яблонскене



Е.Ю. Яткина

Таблица 1. Декомпозиция глобальных критериев

Глобальные критерии (ФИОП РОСНАНО)	Локальные критерии (АИОР)
<b>Критерий 1.</b> Задачи и образовательные результаты программы. Содержание программы.	1.1. Цели программы 1.2. Содержание и результаты программы 1.3. Подготовка к профессиональной деятельности
<b>Критерий 2.</b> Ресурсы.	2.1. Студенты и учебный процесс 2.2. Профессорско-преподавательский состав 2.3. Ресурсы программы
<b>Критерий 3.</b> Результативность программы с точки зрения востребованности студентов/выпускников программы у работодателей, положения и продвижения выпускников образовательной организации на рынке труда.	3.1. Выпускники

Процедура ПОА образовательных программ носит общепринятый формат и представляет из себя последовательность следующих действий: подача и рассмотрение заявки на аккредитацию, заключение договора с аккредитующей организацией (АО), проведение самообследования, изучение результатов самообследования АО, формирование экспертной комиссии, аудит, рассмотрение итогов аудита на заседании Аккредитационного совета (АС), утверждение решения АС Правлением Ассоциации инженерного образования (АИОР) и/или Аккредитационным советом Межотраслевого объединения наноиндустрии (МОН) [6].

Анализ систем глобальных и локальных критериев [5, 7-9] показывает, что обе версии гармонизированы между собой. Кроме того, использование предложенной системы интегральных и локальных критериев позволяет, при заключении соответствующего соглашения, образовательной программе, успешно

прошедшей процедуру профессионально-общественной аккредитации, одновременно получить три сертификата: сертификат НП «Межотраслевое объединение наноиндустрии», национальный сертификат АИОР и международный сертификат АИОР (EUR-ACE label/сертификат существенного соответствия требованиям WA).

**Пилотная аккредитация образовательных программ в области нанотехнологий**

В данном разделе приведены результаты использования разработанной методики и системы критериев. В ходе проекта было аккредитовано 35 образовательных программ подготовки магистров по направлениям Электроника и наноэлектроника (11.04.02, 11.014.04, 12.04.01, 28.04.01) (16 ОП), Стандартизация и метрология (27.04.01) (4 ОП), Наноматериалы (22.04.01, 22.04.02, 03.04.02, 150100.68, 270800.68) (9 ОП), Нанофотоника (12.04.03, 200400.68) (6 ОП). Программы представили 17

ведущих вузов, в числе которых 1 федеральный и 6 национальных исследовательских университетов. Образовательные программы, как уже говорилось выше, оценивались по трем критериям, каждый из которых, в свою очередь, рассматривался на соответствие по трем

категориям: сильные стороны ОП, выполняется (без комментариев), слабые стороны ОП. Результаты оценки программ приведены на рис. 1–3.

Рис. 1 иллюстрирует распределение оценок по каждому из критериев. Из приведенных данных следует, что всего

Рис. 1. Распределение оценок по уровням соответствия критериям

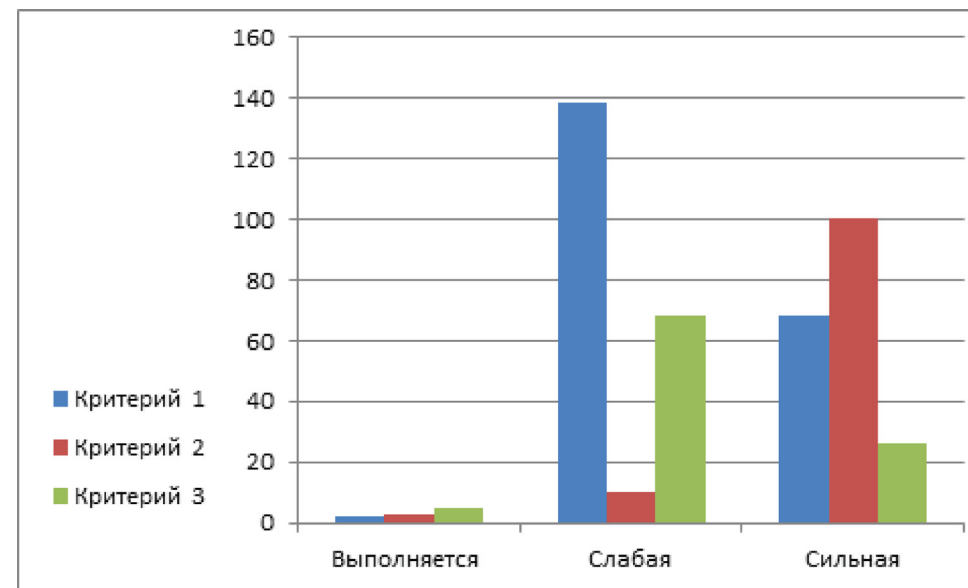
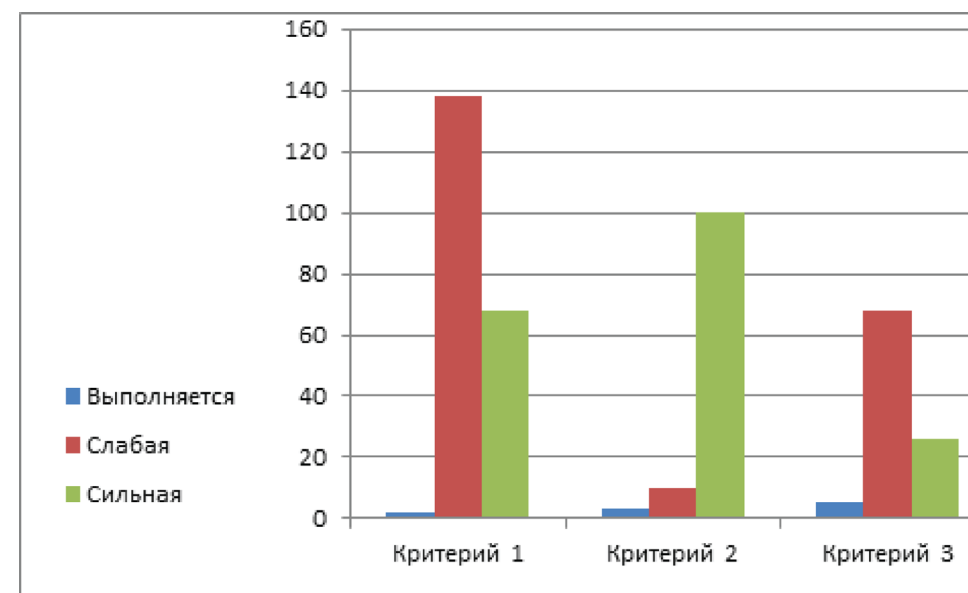


Рис. 2. Распределение оценок по критериям





по критериям было дано 410 оценок, в которых отмечены слабые и сильные стороны программ и только по 10 требованиям отсутствуют комментарии – оценка «выполняется».

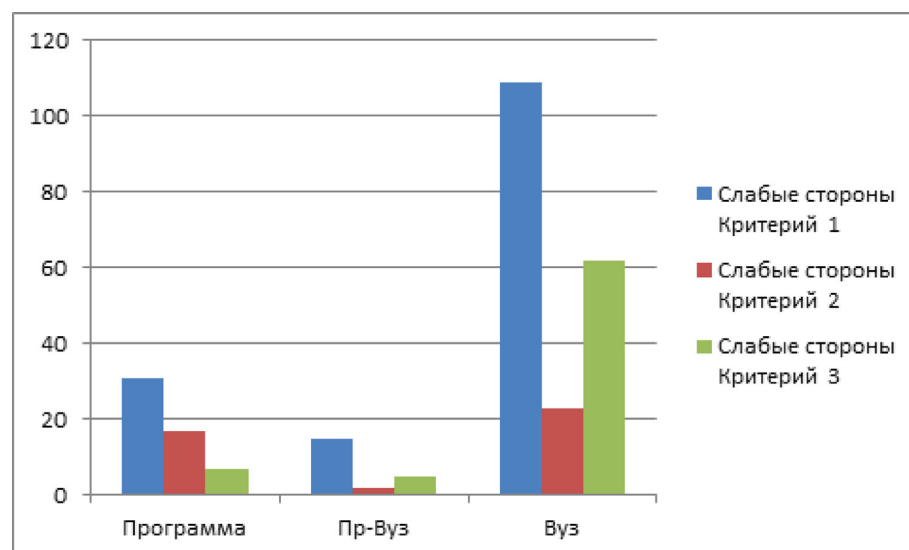
Слабых сторон отмечено 216, сильных – 194. Слабые стороны преобладают в оценке критерия 1 «Задачи и образовательные результаты программы. Содержание программы», сильные – в оценке критерия 2 «Ресурсы» (рис. 2).

Такое распределение оценок позволяет говорить о достаточно хорошей, современной ресурсной базе и высококвалифицированном кадровом составе НПР ведущих университетов страны, что в немалой степени обусловлено их участием в приоритетных национальных и международных проектах. В то время как низкая оценка первого критерия свидетельствует о недостаточном понимании учебными департаментами обследованных вузов специфики взаимосвязи и правил формирования целей и результатов обучения по ОП и содержания программы с требованиями заказчика в лице промышленных предприятий и профессиональных стандартов в области нанотехнологий.

К сожалению, в ряде случаев сложно ответить на вопрос: присуща ли та или иная слабая сторона конкретной образовательной программе или это системный недостаток для всего вуза в целом. Данный вывод следует из того, что в условиях пилотного проекта в 9 вузах (50% от общего числа участников эксперимента) было аккредитовано по одной образовательной программе, то есть около 25% аккредитованных программ. Именно поэтому мы посчитали необходимым отметить сильные и слабые стороны, которые могут характеризовать как отдельную программу, так и весь вуз в целом (рис. 3).

Таковыми, в первую очередь, являются недостаточно развитые системы академической мобильности студентов и преподавателей, трудоустройства и сопровождения карьеры выпускников. В определенной степени эти недостатки связаны с объективными причинами, такими как становление нового социально-экономического уклада, экономический кризис, реформирование Высшей школы и ряда других. Однако опыт ведущих университетов РФ, в числе которых следует отметить НИТУ МИСиС, НИУ

**Рис. 3** Распределение оценок по критериям по принадлежности «вуз – программа»



ВШЭ, Университет ИТМО, НИ ТПУ и других членов Ассоциации «Глобальные университеты» показывает, что преодоление этих сложностей вполне выполнимо.

#### Заключение

Результаты аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий в вузах – участниках проекта, а также отзывы представителей предприятий высокотехнологичного сектора промышленности РФ, участвовавших в аудитах программ, показали эффективность разработанной методики, заинтересованность реального сектора экономики в данной процедуре и воз-

можность ее дальнейшей диссеминации в рамках кластера, включающего РОСНАНО, АО «ИСС» имени М.Ф. Решетнёва и другие высокотехнологичные компании РФ, а также вузы, осуществляющие подготовку специалистов для этих компаний.

Вместе с тем, проведенный анализ результатов аккредитации позволил выявить ряд общих проблем в инженерном образовании и обозначить области улучшения для его успешного развития и повышения конкурентоспособности российской экономики в целом и специалистов в частности.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации: указ Президента Рос. Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2011. – № 28. – Ст. 4168.
2. The Washington Accord [Electronic resource] // Int. Eng. Alliance: website. – Wellington, 2003–2016. – URL: <http://www.ieagreements.org/Washington-Accord>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
3. European Network for Accreditation of Engineering Education [Electronic resource]: offic. website. – Brussels, Belgium: cop. 2012 ENAEE. – URL: <http://www.enaee.eu>, free. – Tit. from the screen (usage date: 20.05.2016).
4. Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area [Electronic resource]. – Brussels, Belgium, 2015. – 32 p. – URL: [http://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG\\_2015.pdf](http://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
5. Критерии и процедура профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по техническим направлениям и специальностям: информационное издание / сост. С.И. Герасимов, А.К. Томилин, Г.А. Цой, П.С. Шамрицкая, Е.Ю. Яткина; под ред. А.И. Чучалина. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2014. – 56 с.
6. Аprobация новых критериев профессионально-общественной аккредитации Ассоциации инженерного образования России / С.И. Герасимов, С.Б. Могильницкий, А.И. Чучалин, П.С. Шамрицкая, С.О. Шапошников // Высш. образование в России. – № 3. – 2016. – С. 5–16.
7. Руководство по оценке образовательных программ в области техники и технологий [Электронный ресурс]. Ч.1. – Б. м.: б. и., 2011. – 17 с. – (РО 09-12-11). – URL: [http://www.ac-raee.ru/files/accred/rukovodstvo-2011\\_Part\\_1.pdf](http://www.ac-raee.ru/files/accred/rukovodstvo-2011_Part_1.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.05.2016).
8. Руководство по оценке образовательных программ в области техники и технологий [Электронный ресурс]. Ч. 2. Инструкции по заполнению форм. – Б. м.: б. и., 2011. – 53с. – URL: [http://www.ac-raee.ru/files/criteria/rukovodstvo-2011\\_Part\\_2.pdf](http://www.ac-raee.ru/files/criteria/rukovodstvo-2011_Part_2.pdf), под логином и паролем. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.05.2016).

## Аккредитация программ прикладного бакалавриата в Литве

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

**С.О. Шапошников**

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

**Е.Ю. Яткина**



С.О. Шапошников



Е.Ю. Яткина

**Эта статья является, в определенной степени, продолжением заметок об организации процесса аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в Литве [1]. В 2015 году одному из авторов этой статьи довелось принять участие в проведении внешней независимой оценки пяти образовательных программ прикладного бакалавриата в четырех вузах Литвы. Вместе с предыдущей публикацией, этот материал позволяет оценить уровень развития системы аккредитации образовательных программ (ОП) и особенности ее реализации в этой стране.**

**Ключевые слова:** профессионально-общественная аккредитация, образовательные программы, критерии аккредитации.

**Key words:** accreditation, educational programme, nanotechnology, criteria.

### Организация процесса аккредитации ОП

В соответствии с Законом о высшем образовании и научных исследованиях [2] в вузах Литвы могут преподаваться только образовательные программы (ОП) высшего профессионального образования, прошедшие процедуру аккредитации. Начиная с 1999 года процесс аккредитации ОП базируется на их внешней оценке.

Аккредитация ОП, реализуемых вузами Литвы, организуется государственной организацией – Центром обеспечения качества в высшем образовании (Lithuanian Center for Quality Assurance in Higher Education – SKVC<sup>1</sup>), созданным при Министерстве образования и науки Республики Литвы и финансируемым за счет средств государственного бюджета. Вузы, представляющие программы к прохождению аккредитации, имеют

право выбора: проходить процесс оценки программ силами экспертных комиссий SKVC либо воспользоваться услугами какого-либо другого (иностранного) аккредитационного агентства, но только из числа внесенных в Европейский регистр гарантий качества в высшем образовании (European Quality Assurance Register – EQAR<sup>2</sup>).

В первом случае агентство SKVC само подбирает международную команду экспертов. При этом обычно, по опыту автора, в комиссии только один эксперт – представитель какого-либо литовского вуза, остальные эксперты приглашаются из различных европейских стран. Во втором случае подбором экспертов в комиссию занимается выбранное аккредитационное агентство. И в первом, и во втором случаях это, безусловно, минимизирует вероятность влияния на результат аккредитации личных и профессиональных связей и

предпочтений экспертов. Очевидно, что языком рабочего общения и в первом, и во втором случаях является английский – и материалы самообследования, и нормативные материалы министерства и SKVC, и отчеты комиссий – все пишется и предоставляется на английском языке. Английский же является языком общения комиссий при посещении вузов и проведении встреч с администрацией, руководителями ОП, студентами, преподавателями, выпускниками, что пока еще создает определенные трудности для вузов – участников процесса.

Нужно, однако, иметь в виду, что экспертные комиссии готовят только развернутые заключения о результатах внешней независимой оценки ОП, а окончательное решение об аккредитации ОП принимает SKVC на основании отчетов комиссий.

Программы могут быть аккредитованы на 3 года (неполный срок) или на 6 лет, при этом все вновь созданные ОП, предлагаемые вузами, могут получить аккредитацию только на 3 года. Возможен и отрицательный результат – отказ в аккредитации ОП.

Технология принятия решения выглядит следующим образом. При проведении внешней независимой оценки ОП используется шесть критериев:

- Цели и результаты ОП (Programme Aims and Learning Outcomes).
- Структура программы (Curriculum Design).
- Профессорско-преподавательский состав (Teaching Staff).
- Ресурсы программы (Facilities and Learning Resources).
- Учебный процесс и оценивание студентов (Study Process and Student Assessment).
- Управление программой (Programme Management).

По каждому из критериев ставится оценка в баллах:

- 4 (очень хорошо) – требования критерия выполняются исключительно хорошо;
- 3 (хорошо) – данная область систематически развивается, в некоторых аспектах просто отлично;
- 2 (удовлетворительно) – есть соответствие минимальным требованиям, необходимы улучшения;
- 1 (неудовлетворительно) – имеются существенные недостатки, которые нужно устранять.

Аккредитация на полный срок (6 лет) дается в том случае, если сумма баллов по всем критериям равна 18 или более, при этом, ни по одному из критериев нет оценки менее 3. Аккредитация на сокращенный срок (3 года) дается, если сумма баллов по всем критериям не меньше 12 и ни по одному из критериев не поставлена оценка менее 2. Отрицательное решение (отказ в аккредитации ОП) принимается в случае, если сумма баллов по всем критериям меньше 12 или хотя бы по одному критерию поставлена оценка меньше 2.

Процедура внешней оценки ОП вузов Литвы регламентируется специальным документом – “Procedure for the External Evaluation and Accreditation of Study Programmes”, утвержденным приказом Министра образования и науки [3]. Как сказано во введении к этому документу, процедура аккредитации ОП разработана в соответствии со стандартами и директивами ENQA<sup>3</sup>. Сам процесс прекрасно структурирован и разумно регламентирован. В помощь экспертам разработаны некоторые материалы (например, типовые вопросники для проведения встреч с администраторами, студентами и т.д.). Кроме того, интересно отметить, что оценка ОП ведется «пакетным» способом – одна группа экспертов оценивает несколько родственных ОП в разных вузах. Это позволяет максимально использовать профессиональный опыт экспертов в их

<sup>1</sup> <http://www.skvc.lt/en/?id=0>

<sup>2</sup> <http://www.eqar.eu/>

<sup>3</sup> <http://www.enqa.eu/>

областях научно-педагогической компетенции, хотя и связано с переездами в другие города для посещения разных вузов<sup>4</sup>. Впрочем, это не вызывало больших проблем – переезд из Вильнюса в другой город (Каунас, Шауляй, Утена) на микроавтобусе агентства занимал не более 2-3 часов.

#### Требования к образовательным программам прикладного бакалавриата

ОП прикладного бакалавриата реализуются в Литве в университетах прикладных наук (например, Utena University of Applied Sciences) или в колледжах (например, Vilnius College of Technologies and Design, Siauliai State College) – это, по сути, одинакового типа образовательные учреждения, ориентированные на подготовку прикладных бакалавров. К таким программам первого уровня (в соответствии с классификацией, данной в документах Болонского процесса) министерством образования республики начиная с июля 2010 года предъявляются следующие требования:

- Объем программы – не менее 210 и не более 240 кредитов ECTS.
- Для программ, содержащих модули, объем каждого модуля – не менее 10 кредитов ECTS.
- Количество дисциплин, изучаемых в одном семестре – не более 7 включая практики.
- Суммарный объем общеобразовательных дисциплин – не менее 15 кредитов ECTS.
- Суммарный объем общепрофессиональных и специальных дисциплин – не менее 165 кредитов ECTS.
- Трудоемкость подготовки выпускной квалификационной работы (включая ее защиту и выпускной экзамен, если он предусмотрен) – не менее 12 кредитов ECTS.
- Суммарный объем дисциплин специализации (включая дисциплины по выбору) – не менее 60 кредитов ECTS.

<sup>4</sup> В отличие от аккредитационных визитов, организуемых, например, АИОР (Россия) или СЕАВ (Канада), где одна команда экспертов может оценивать несколько ОП, но в одном и том же вузе

- Суммарный объем практик в течение обучения по программе – не менее 15 кредитов ECTS.
- Не менее половины преподавателей программы должны иметь ученые степени.

#### Оценка программ по критериям аккредитации

Рассмотрим в чем заключаются требования отдельных критериев аккредитации и каково на практике реальное состояние дел с их исполнением.

**Критерий 1.** Цели и результаты образовательной программы. В рамках этого критерия к ОП прикладного бакалавриата предъявляются следующие требования.

#### 1. Цели и запланированные результаты обучения ОП должны быть четко определены и публично доступны.

Напомним, что цели ОП могут достигаться через некоторое время после окончания обучения по ОП, возможно не всеми выпускниками, а достижение результатов фиксируется на момент окончания обучения и результаты обучения должны достигаться всеми выпускниками.

В вузах Литвы для программ прикладного бакалавриата ставятся пять целей достаточно общего характера, характеризующие типичные виды деятельности выпускника. Например, для программ в области электроэнергетики такими целями являются:

- Способность проектировать сети распределения электроэнергии и электропитания оборудования.
- Способность осуществлять монтажные работы в электросетях, станциях и подстанциях.
- Способность выполнять техническое обслуживание сетей, станций и подстанций распределения электроэнергии и электропитания оборудования.
- Способность организовывать работу коллективов (компаний) в области

проектирования, монтажа и обслуживания средств распределения электроэнергии и электропитания оборудования.

Каждая из целей ОП ясно определяет, что именно и при каких условиях выпускник программы будет способен делать. Такое изложение целей помогает абитуриентам выбрать ОП, наиболее отвечающую их жизненным интересам.

В свою очередь, запланированные результаты обучения носят гораздо более конкретный характер, их порядка 13–15. Результаты ОП описывают те вполне конкретные знания и умения в предметной области, как профессионального характера, так и личностного, которые должны достигаться всеми студентами к моменту окончания обучения,

Естественно, что и цели, и результаты конкретных ОП формируются во взаимодействии с рынком труда. В большинстве вузов Литвы по каждой ОП образован так называемый «комитет программы» (Study Program Committee), в состав которого обязательно входит представитель от предприятий-работодателей. Отметим попутно, что в состав такого комитета обязательно входит и представитель от студентов, обучающихся по этой ОП.

Интересно, что информация о целях и результатах каждой ОП размещается не только на сайтах вузов, предлагающих эти ОП, но и на сайте Министерства образования, что облегчает абитуриентам выбор программы (напомним, что в Литве, как и в России, абитуриент может подавать заявления о приеме на обучение сразу в несколько вузов).

**2. Цели и запланированные результаты обучения ОП должны базироваться на существующей нормативной базе, требованиях рынка труда и потребностях общества в целом.** Прежде всего, отметим, что формирование целей и результатов ОП в вузах Литвы обязательно опирается на общеевропейские правила и нормы – это документы Болонского процесса по структуре системы образования в Европе, резуль-

таты проекта Tuning [4], Дублинские дескрипторы [5] для всех уровней университетского образования, рамочные стандарты EUR-ACE для аккредитации программ инженерного образования [6] и согласуются с ними. Конечно же, обязательно учитываются и нормы и рекомендации национального Министерства образования и науки в этой области [7]. Интересно отметить, что несколько программ, проходивших оценку в рамках последнего визита, относятся к области электроэнергетики – их цели и результаты были хорошо увязаны как с положениями Национальной стратегии Литовской Республики в области энергонезависимости, так и с региональными планами развития на 2014–2020 гг.

#### 3. Цели и запланированные результаты обучения ОП должны соответствовать типу ОП и уровню обучения (присваиваемой квалификации).

В нашем случае речь шла о программах прикладного бакалавриата и это в явном виде отражалось в нацеленности выпускников ОП на управление и обслуживание электроэнергетического сетевого хозяйства как регионального, так и локального уровня, то есть на очень конкретные виды профессиональной деятельности.

**4. Наименование ОП, ее результаты обучения, содержание и присваиваемая квалификация должны соответствовать друг другу.** Конечно, это универсальное требование, применимое к программам любого типа и уровня обучения. Можно лишь отметить, что литовские вузы действительно борются за абитуриентов, а для программ в области электроэнергетики (не относящихся к самым «престижным» и востребованным в этой стране) администрация вузов делает все, чтобы абитуриент получал максимально четкую (и вместе с тем привлекательную) информацию о программе, на которую он собирается поступить. Отсюда и хорошая отлаженность соответствия наименования, планируемых результатов обучения, содержания ОП и квалификации, присваиваемой выпускникам.

**Критерий 2.** Анализ программы. В рамках этого критерия к ОП прикладного бакалавриата предъявляются следующие требования.

**1. Построение ОП соответствует требованиям нормативных документов.** Основные требования к построению ОП, предписанные нормативными документами национальных органов управления образованием были перечислены выше. Добавим только, что объемы дисциплин ОП должны быть равными для дневной и очно-заочной форм обучения.

Как видно из этих требований, в большинстве своем они близки требованиям, заложенным в критериях аккредитации АИОР. Вместе с тем, обращает на себя внимание ограничение «сверху» на объем дисциплин специализации – разработки программ не должны увлекаться «сужением» подготовки бакалавров под очень конкретные профессиональные области.

**2. Дисциплины и модули должны быть распределены в рамках программы равномерно, их темы не должны дублироваться.** Хорошее, практичное требование, обеспечивающее выравнивание учебной нагрузки студентов. Кстати, в ходе аккредитационных визитов экспертные комиссии традиционно задают вопрос литовским студентам о том, равномерна ли для них учебная нагрузка по семестрам (и ответ, как правило, положительный). Кроме того, практика визитов в отечественные вузы показывает, что подчас в некоторых дисциплинах старших курсов имеется повторение тем из дисциплин, изучавшихся на младших курсах, под флагом «изучалось давно, нелишне повторить для успешного освоения нового материала дисциплины», чего ни разу не приходилось наблюдать в литовских вузах.

**3. Содержание дисциплин соответствует типу и уровню ОП.** Вполне логичное требование, как нам представляется, – часто приходится наблюдать картину, когда в планируемых

результатах авторы ОП магистратуры обещают знания и умения на основе передовых достижений науки и техники, но содержание конкретных дисциплин не затрагивает этих передовых результатов, а для ОП бакалавриата имеется некоторое увлечение теоретическими аспектами в ущерб достижению практических знаний и умений.

**4. Содержание и методы преподавания конкретных дисциплин соответствуют задаче достижения запланированных результатов обучения.** Наблюдающееся в последние годы внедрение подходов практико-ориентированного обучения, базирующегося на идеях CDIO [8], рекомендует, с одной стороны, внедрение активных форм и технологий обучения, способствующих успешному достижению запланированных результатов обучения, а с другой стороны, наличия у преподавателей знаний, базирующихся на практическом опыте, что должно отражаться в содержании преподаваемых дисциплин. В случае прикладного бакалавриата и нацеленности подготовки выпускников на их практическую деятельность такое требование представляется очень важным.

**5. Содержание и методы преподавания дисциплин ОП способствуют достижению запланированных результатов обучения.** Во многом это требование усиливает и развивает предыдущее требование.

**6. Предметный диапазон ОП достаточен для обеспечения достижения запланированных результатов обучения.** Как видно, это требование перекликается с требованием 3 этого же критерия. Содержание программы не должно быть слишком широким, но не должно быть и слишком узконаправленным. Как нам кажется, успешное выполнение этих требований позволяет создать программу, четко сфокусированную на заданный сегмент рынка труда и его потребности.

**7. Содержание ОП должно отражать последние достижения науки и техники.** Для выпускника программы прикладного бакалавриата очень

важно выйти из вуза знакомым с тем, что делается сегодня в его отрасли экономики или бизнеса. Если в магистратуре новизна теоретических знаний может иметь весьма относительный характер (всякая теория требует времени для практической проверки), то в прикладном бакалавриате практические знания и умения выпускника должны быть максимально близки к тому, что требуется на его будущем рабочем месте. В рамках визитов в вузы Литвы приходилось наблюдать ситуации, когда члены экспертных комиссий критиковали лабораторное обеспечение таких бакалаврских программ из-за устаревшего оборудования – выпускник прикладного бакалавриата, ориентированный на обслуживание и управление сложной техникой, должен быть знаком с современными типами приборов, устройств и установок. Конечно, успешно решать такую задачу вуз может решать только в тесном партнерстве с промышленностью, с потенциальными работодателями выпускников.

**Критерий 3.** Профессорско-преподавательский состав.

**1. Преподавание дисциплин ОП должно вестись преподавателями, отвечающими требованиям нормативных документов.** Основным формальным требованием к преподавателям программ прикладного бакалавриата является наличие не менее чем у половины ППС ученых степеней или званий [9]. Признаком хорошей устойчивости ОП является ситуация, при которой большинство преподавателей дисциплин ОП работают в вузе на полную ставку.

**2. Преподаватели должны иметь квалификацию, обеспечивающую достижение выпускниками запланированных результатов обучения.** Для обеспечения этого требования в вузах Литвы большое внимание уделяется повышению квалификации ППС (стажировки в вузах других стран, участие в выполнении научно-исследовательских проектов и опытно-конструкторских разработках и т.п.).

**3. Количество преподавателей, занятых в реализации ОП, должно быть достаточным для достижения выпускниками запланированных результатов обучения.** Вполне естественное требование, обеспечивающее, с одной стороны, устойчивость реализации ОП, а с другой стороны, препятствующее перегрузке преподавателей.

**4. Текучесть ППС, занятого в ОП, не должна сказываться на адекватной реализации ОП.** Отметим, что аналогичное требование, выраженное даже в более жесткой количественной форме (не более 40% за анализируемый период) есть и в критериях аккредитации АИОР [10]. По сравнению с российскими вузами, текучесть ППС в литовских вузах несколько выше, что объясняется, по мнению авторов, более открытым характером конкурсных процедур на замещение вакантных должностей преподавателей в этой стране.

**5. Вуз должен создавать условия для профессионального развития ППС в целях обеспечения успешной реализации ОП.** Вполне естественное требование. Отметим только, что членство этой страны в Евросоюзе создает для преподавателей возможности участвовать в программах мобильности для преподавателей. Одним из сдерживающих факторов является уровень владения преподавателями вузов основными европейскими языками. Открытость границ в зоне Евросоюза, безусловно, позволит со временем снять этот фактор.

**6. Преподаватели дисциплин ОП должны участвовать в научных исследованиях, непосредственно относящихся к предметной области ОП.** В настоящее время пока нельзя говорить о том, что все преподаватели программ, проходивших аудит, действительно участвуют в НИР и ОКР. Финансирование научных исследований из национальных фондов и источников носит пока достаточно ограниченный характер. Вместе с тем, определенное число преподавателей принимает участие в выполнении

проектов, финансируемых их обще-европейских источников (например, Рамочная программа Евросоюза), и это оказывает положительное влияние на развитие их вузов.

**Критерий 4.** Ресурсное обеспечение образовательного процесса.

**1. Помещения для проведения всех видов занятий по своим размерам и качеству должны быть адекватными целям образовательного процесса.** Вполне очевидное требование. Авторам не известны подробности процесса финансирования содержания помещений, но во всех пяти вузах Литвы, посетить которые довелось в рамках аудита 2015 года, содержанию помещений уделяется достойное внимание, и это относится не только к помещениям, используемым в учебном процессе программ, что проходили аккредитацию.

**2. Оборудование, технические средства и расходные материалы, используемые в учебном процессе, должны быть адекватными целям образовательного процесса как по количеству, так и по качеству.** Отметим прежде всего, что многие вузы Литвы получают специальную финансовую поддержку для совершенствования технических средств учебного процесса. Это в значительной степени касается и лабораторного оборудования, используемого в естественнонаучных дисциплинах (физика, химия и т.п.). Обращает на себя внимание заметное количество лабораторных макетов и оборудования для этих дисциплин, произведенных в Китае – в вузах РФ авторам не доводилось встречать такого оборудования. Вместе с тем, лабораторное оборудование дисциплин специализации не всегда современно. На это особенно обращают внимание недавние выпускники программ, встречи с которыми имели место при аудите всех программ. В качестве решения этой проблемы ряд вузов для выполнения лабораторных работ практикует использование производственного оборудования промышленных компаний. Отметим также, что устаревшее лабораторное оборудование

и пассивная позиция руководства двух образовательных программ в двух вузах даже привели в 2012 году к отрицательному решению по их аккредитации.

**3. В рамках реализации ОП вуз должен обеспечить должную организацию практик студентов.** Как уже отмечалось, для ОП прикладного бакалавриата практики должны иметь суммарный объем не менее 15 кредитов ECTS. Как и в нашей стране, вузы нередко испытывают проблемы с заключением договоров на прохождение студентами практик. Для Литвы, где в промышленности преобладают предприятия малого и среднего размера, эта проблема стоит особенно остро. Очень часто предприятие согласно предоставить места для практик для ограниченного количества студентов, которых в дальнейшем планирует пригласить к себе на работу. Все это требует от руководителей ОП большой активности и усилий, тем более, что отзывы студентов и выпускников о качестве реализации учебного процесса (и практик в том числе) обязательно регулярно собираются и анализируются и комитетами программ, и администрацией вузов. Вместе с тем, для программ прикладного бакалавриата такое внимание к организации практик студентов, безусловно, необходимо.

**4. Учебные материалы (учебники, методические указания, монографии, периодические издания, базы данных) должны быть адекватны целям образовательного процесса и доступны.** Пожалуй, университетской библиотекой сейчас уже редко кого удивишь – в большинстве вузов они располагаются в удобных помещениях и хорошо оснащены технически. Другое дело – реализация политики комплектования библиотеки в интересах учебного процесса и конкретных ОП. В библиотеках литовских вузов не менее половины фондов составляет техническая литература на русском языке (не случайно, в ряде программ технический русский язык изучается как обязательная дисциплина). Еще примерно 25% составляют издания на английском языке. Учебные издания на

литовском языке нацелены, в основном, на общеуниверситетские дисциплины естественно-научного и экономического характера. В этих условиях предоставление студентам доступа к электронным источникам информации (базы данных полнотекстовой периодики, материалы на образовательных порталах) приобретает особое значение. Было приятно увидеть, что практически в каждом литовском вузе есть свой образовательный портал, что размещению на нем преподавателями своих учебных материалов уделяется очень серьезное внимание. По результатам визитов в вузы Литвы ни к одной из вузовских библиотек по этому критерию претензий не было.

**Критерий 5.** Учебный процесс и оценивание успеваемости студентов.

**1. Обоснованность требований к поступающим на программу.** Правила поступления для обучения в бакалавриате в вузах Литвы очень похожи на российские – стандартные рамочные требования, установленные Министерством образования и науки и некоторая их конкретизация, утвержденная Советом (Сенатом) вуза. Для поступления на бюджетные места, финансируемые государством, абитуриент должен иметь определенную сумму баллов, полученных по окончании учреждения/организации среднего образования при сдаче экзаменов, похожих на российские ЕГЭ. Минимальное количество этих баллов различно для программ разной востребованности. Помимо этого, вуз может принимать на обучение определенное количество контрактных студентов, самостоятельно оплачивающих свое обучение. Интересно отметить, что в процессе обучения средний балл контрактных студентов по некоторым ОП оказывался выше, чем средний балл бюджетных студентов.

**2. Организация учебного процесса должна обеспечивать соответствующую реализацию ОП и достижение запланированных результатов обучения.** Прежде всего отметим, что в целом ряде литовских вузов началу занятий в бакалавриате предшествует десятичасо-

вой вводный курс Introduction to Studies, цель которого – ознакомит новых студентов со структурой вуза, основными учебными документами, правилами распорядка и Этическим кодексом студентов, библиотекой, электронными студенческими сервисами, различными студенческими службами.

Как правило, по просьбе студента, для него может быть сформирован индивидуальный план обучения по всей ОП или по ее части (семестр). Студентам предоставляется достаточно широкий набор дисциплин по выбору, а это, в свою очередь, позволяет студентам выбрать ту или иную специализацию в рамках ОП.

Обучение по программам бакалавриата предусматривает в ряде вузов возможность для студентов получить сразу два диплома об образовании – по основному направлению и по дополнительному, в области экономики или менеджмента. Такая возможность обеспечивается увеличением планового срока обучения в прикладном бакалавриате.

**3. Должно поощряться участие студентов в научных исследованиях теоретического и прикладного характера.** Пожалуй, нельзя говорить о массовом вовлечении студентов прикладного бакалавриата в научные исследования. Вместе с тем, в ходе визитов в литовские вузы приходилось видеть хорошие примеры такого вовлечения, в основном, в выполнение прикладных исследований и разработок по заказам промышленности.

**4. Студенты должны иметь возможность участия в программах академической мобильности.** Как известно, для вузов стран Евросоюза установлен ориентир – рекомендовано, чтобы 15% студентов участвовало в программах академической мобильности, как правило, в программе Эразмус. Большая часть вузов этой страны зарегистрирована в качестве участников программы и имеют значительное количество партнеров по академической мобильности. В целом,

по вузам Литвы, а по обучающимся по программам прикладного бакалавриата особенно, количество участников таких программ значительно ниже рекомендованного значения. Конечно, студенты хорошо информированы о возможностях, система организации их участия в мобильности отлажена, но, по отзывам студентов, их участие ограничивается причинами экономического характера – многие из них совмещают учебу с работой на часть ставки и просто не могут позволить себе отказаться от этой работы.

**5. Вуз должен предоставлять студентам соответствующую академическую и социальную поддержку.** Формы такой поддержки студентов в вузах Литвы весьма разнообразны – это и привычные вводные лекции, групповое кураторство, индивидуальное консультирование, дополнительные занятия для отстающих студентов, и предоставление студентам финансовых займов для покрытия расходов на обучение и проживание. Активность студентов в научных исследованиях, спорте, общественных мероприятиях также может поощряться финансово. Как правило, всем нуждающимся студентам предоставляется общежитие. Наличие в зданиях вузов специальных средств помощи студентам с ограниченными возможностями движения – это закон, а не приятное исключение из правила. Вместе с тем, по некоторым ОП (например, в области электроэнергетики) количество студентов, получающих государственную стипендию, достаточно мало из-за низкого среднего балла за предыдущий семестр.

**6. Система оценивания успеваемости студентов должна быть ясной и адекватной, ее правила должны быть публично доступны.** Как правило, в вузах для всех предметов используется единообразная система накопления баллов, полученных за выполнение различных видов работ и заданий по этой дисциплине в течение семестра. Методика применения такой

системы утверждается Ученым советом вуза и приказом по вузу, в начале преподавания каждой дисциплины преподаватель обязан уделить время разъяснению студентам правил оценивания их успеваемости применительно к конкретной дисциплине. В случае несогласия студента с полученной оценкой он имеет право подать заявление декану факультета, который должен своим приказом назначить комиссию для оценки успеваемости этого студента.

**7. Профессиональная деятельность большинства выпускников ОП должна соответствовать ожиданиям провайдера программы.** Как и в вузах России, знакомство студентов с их будущей профессиональной деятельностью и возможными местами работы начинается задолго до окончания обучения. Как и в российских вузах, в литовских вузах обязательно проводятся «Ярмарки вакансий» и презентации предприятий. Специальные подразделения вузов осуществляют мониторинг профессиональных карьер выпускников. Достижение результата в 80% выпускников, трудоустроенных в соответствии с полученной специальностью и квалификацией, считается в литовских вузах хорошим показателем успешности и востребованности ОП.

**Критерий 6.** Управление программой.

**1. Ответственность за принятие решений и мониторинг качества реализации ОП четко распределена.** Как уже отмечалось выше, основным органом управления реализацией ОП является комитет программы. Все решения, относящиеся ко многим или всем ОП вуза принимает Ученый совет и администрация верхнего уровня, а все решения применительно к конкретной ОП – ее комитет, хотя решения принципиального для программы значения должны получить одобрение (утверждение) сначала Совета факультета, а затем Ученого совета вуза. Как уже говорилось выше, в состав

комитета программы входят представители факультета и кафедры, один или два представителя студентов, обучающихся по этой ОП, и один или два представителя работодателей. Система принятия решений по реализации программ и их содержанию обычно утверждается приказом по вузу.

**2. Информация о реализации ОП должна регулярно собираться и анализироваться.** Для литовских вузов система регулярного проведения опросов студентов и преподавателей и сбора их мнений о качестве и условиях реализации ОП является достаточно обычным делом. Очевидно, что рабочим органом для анализа этой информации и принятия решений на ее основе является комитет программы. Вместе с тем, как показали встречи с преподавателями и студентами, далеко не всегда информация о принятых решениях доносится до опрошенных. В этой части ситуация, как нам кажется, весьма близка к той, что имеет место в российских вузах.

**3. Результаты внутренних и внешних аудитов ОП должны использоваться для ее совершенствования.** Нужно отметить, что в большинстве литовских вузах, с работой которых довелось познакомиться в рамках аккредитационных визитов, действительно имеется замкнутый цикл получения обратной связи от заинтересованных сторон, обсуждения полученных данных, принятия решений по совершенствованию ОП и их реализации. В этом смысле, многим российским вузам целесообразно воспользоваться опытом литовских коллег.

**4. Процессы аудита и совершенствования ОП осуществляются с привлечением заинтересованных сторон.** Как уже отмечалось выше, заинтересованные стороны (студенты, преподаватели, работодатели) вовлечены в литовских вузах в процесс совершенствования ОП – они охвачены системой обратной связи и принимают участие в процессе обсуждения результатов и принятия решений в комитете программы. Примеры

подобной организации механизма постоянного совершенствования ОП можно найти и в практике работы российских вузов, хотя говорить о массовости такого подхода пока не приходится.

**5. Внутренние меры по обеспечению качества эффективны и результативны.** Пожалуй, одно из самых трудно проверяемых требований. Что принимать за меру эффективности и результативности, как их оценивать? По-видимому, оценка зависит от опытности эксперта – а эксперты, участвующие в аудите, приглашены из разных стран, с разными традициями, технологией и культурой реализации образовательного процесса. С другой стороны, используемая шкала оценок «хорошо – удовлетворительно – неудовлетворительно» и сама процедура оценивания через консенсус мнений членов комиссии несколько упрощает процедуру. На наш взгляд, наличие такого подкритерия позволяет задать действительно высокую планку международных (общеевропейских) требований к качеству менеджмента ОП.

Говоря о критериях и оценивании по ним, нельзя не упомянуть еще один аспект работы экспертной комиссии в вузах Литвы. Комиссии должны в своих отчетах отмечать примеры исключительно хорошего соответствия реализации ОП тем или иным критериям (Examples of excellence), которые рекомендуются для распространения в системе высшего образования в качестве образцов. Это, в свою очередь, работает на репутацию вузов и привлекательность реализуемых ими ОП.

**Некоторые технологические аспекты работы экспертных комиссий в вузах Литвы.**

Прежде всего отметим, что процесс аудита построен так, чтобы максимально эффективно использовать время как экспертов, так и проверяемых вузов. Материалы самообследования ОП готовятся вузами заблаговременно и поступают к экспертам не менее, чем за месяц до визита в вузы. Председатель

экспертной комиссии обычно назначает по каждой программе ведущего эксперта (primary expert) и двух «вторичных» экспертов (secondary expert). Задача этих трех экспертов – подробнее проанализировать материалы самообследования и сопутствующие материалы, задать вопросы в SKVC и, в конечном счете, подготовить первый проект отчета по оценке конкретной ОП. Кроме того, эти три члена комиссии готовят и согласовывают список вопросов уточняющего характера, которые будут заданы в ходе визита в вуз. Нужно иметь в виду, что каждому из членов экспертной группы приходится поработать в качестве основного эксперта одной из программ и в качестве вторичного эксперта по еще одной – двум программам. Таким образом, в течение месяца до визита происходит очень активный обмен мнениями членов экспертной группы.

Собственно визит в вуз занимает один день – это очень плотный график по сравнению с процедурой аудита в вузе, реализуемой АИОР, хотя в рамках такого визита реализуется тот же набор встреч и мероприятий. Конечно, это требует от вуза очень ответственного отношения к подготовке материалов самообследования и четкого соблюдения графика аудита в вузе.

Подготовка заключительного отчета экспертной комиссии по каждой программе – это долгий и трудоемкий процесс. По каждому из критериев должна быть дана исчерпывающая картина состояния дел в вузе и в обследуемой программе. Все выводы и рекомендации комиссии должны быть тщательно обо-

снованы и опираться на факты, полученные членами комиссии из материалов самообследования и в ходе визита в вуз. Специальный технический координатор Центра обеспечения качества в высшем образовании Литвы тщательно вычитывает проект отчета и заключения комиссии с точки зрения обоснованности выводов, формирование итоговой версии отчета может вылиться в многочисленные итерации. В противном случае комиссия Центра, рассматривающая итоги обследований программ и утверждающая решения по ним, может вернуть отчет на доработку.

#### Заключение

Знакомство с системой аккредитации образовательных программ в вузах Литвы показывает, что эта система работает в полном соответствии с подходами, сформулированными в документах Болонского процесса и ENQA. Система существенно ориентирована на учет мнений и роли всех заинтересованных сторон образовательного процесса и находит хорошее понимание как у преподавателей, так и у студентов литовских вузов. Вместе с тем, система достаточно строга – подтверждением этому является заметный процент программ, получающих аккредитацию на неполный срок. Наверное, это вполне естественно, принимая во внимание, что система высшего образования Республики Литва стремится стать равноправным партнером в рамках Европейского пространства высшего образования и уделяет вопросам качества инженерного образования особое внимание.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шапошников, С.О. Заметки об аккредитации инженерных образовательных программ в Литве // Инж. образование. – 2012. – Вып. 9. – С. 40–45.
2. On higher education and research [Electronic resource] : the Republic of Lithuania Law, 30.04.2009 № XI-242. – URL: [http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.show\\_doc\\_l?p\\_id=366717](http://www3.lrs.lt/pls/inter3/dokpaieska.show_doc_l?p_id=366717), free. – Tit. from the screen (usage date: 24.03.2016).
3. Procedure for the external evaluation and accreditation of study programmes [Electronic resource]: [approved by Order of 24 July 2009 № ISAK-1652 of the Minister for Education and Science of the Republic of Lithuania]. – Vilnius, 2009. – 7 p. – URL: [http://www.skvc.lt/files/teises\\_aktai/akreditavimo\\_tvarka.pdf](http://www.skvc.lt/files/teises_aktai/akreditavimo_tvarka.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 25/03/2016).
4. Tuning. Education structures in Europe [Electronic resource]: [offic. site]. – 2004–2016. – URL: <http://www.unideusto.org/tuningeu>, free. – Tit. from the screen (usage date: 25/03/2016).
5. Shared 'Dublin' descriptors for Short Cycle, First Cycle, Second Cycle and Third Cycle Awards. Доступно по ссылке: [https://www.uni-due.de/imperia/md/content/bologna/dublin\\_descriptors.pdf](https://www.uni-due.de/imperia/md/content/bologna/dublin_descriptors.pdf)
6. EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programs. Доступно по ссылке: [http://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2012/01/EUR-ACE\\_Framework-Standards\\_2008-11-0511.pdf](http://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2012/01/EUR-ACE_Framework-Standards_2008-11-0511.pdf)
7. General regulations for technological sciences (engineering) field [Electronic resource]: approved by Order of the Republic of Lithuania Minister of Education and Science of 29th April, 2005 № ISAK-734. – URL: <https://www.e-tar.lt/portal/en/legalAct/TAR.B85F532CC8FF>, free. – Tit. from the screen (on lit.) (usage date: 22.03.2016).
8. Перспективы развития инженерного образования: инициатива CDIO: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. В.М. Кутузова, С.О. Шапошникова. – СПб.: Изд-во ЛЭТИ, 2012. – 17 с.
9. Approving the general requirements of the first degree and integrated study programmes [Electronic resource]: Order of the Minister for Education and Science of the Republic of Lithuania of April 9, 2010 № V-501. – URL: [http://www.skvc.lt/uploads/lawacts/docs/151\\_b40ce691ece49cbb74c2694f21b27b65.pdf](http://www.skvc.lt/uploads/lawacts/docs/151_b40ce691ece49cbb74c2694f21b27b65.pdf), free. – Tit. from the screen (usage date: 25.03.2016).
10. Критерии и процедура профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по техническим направлениям и специальностям. Доступно по ссылке: [http://aeer.ru/files/accred/2014\\_criteria.pdf](http://aeer.ru/files/accred/2014_criteria.pdf)

## Роль результатов наукометрических исследований в управлении формированием образовательных траекторий в электронной образовательной среде

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
С.В. Калмыкова, Е.М. Разинкина  
Российский государственный педагогический университет имени А.И. Герцена  
П.Н. Пустыльник

**Система высшего образования непрерывно меняется, что приводит к необходимости создания новых методов обучения. Разработка алгоритма управления процессом формирования наиболее эффективной индивидуальной образовательной траектории является весьма актуальной задачей. Результаты наукометрических исследований позволяют на основе модульного подхода трансформировать вариативную часть учебного плана с учетом требований наиболее востребованных сфер деятельности. Предложена формализация модели информационных потоков с целью выбора оптимального варианта сетевого взаимодействия при формировании образовательных траекторий.**

**Ключевые слова:** электронное обучение, наукометрические исследования, индивидуальная образовательная траектория, модуль образовательной программы, электронная образовательная среда.

**Key words:** e-learning, scientometric research, individual educational trajectory, module of an educational programme, electronic educational environment.

Первые проекты электронного (on-line) обучения в мире под термином «e-learning» появились еще в 1990 годы, по настоящему массовым явлением они стали лишь в середине 2000-х годов. Сегодня объем мирового рынка электронного обучения оценивается в 90 млрд. долл., его темпы роста превышают 25% в год.

Востребованность нового формата обучения связана с тем, что он позволяет обеспечить высокий уровень доступности образования и одновременно повысить его качество.

Возможность освоения образовательных курсов независимо от места нахождения обучающегося и одновременное снижение трудозатрат преподавателей в расчете на одного обучающегося позволяют решать сложные задачи охвата качественным образованием всей территории страны и особых категорий обучающихся.

Для реализации механизма зачета модулей учебных дисциплин, разработанных преподавателями разных вузов, необходимо проводить непрерывный мониторинг создаваемых учебных модулей и отбирать лучшие, в том числе, на основе проведения наукометрических исследований.

Выбор оптимального механизма зачета образовательных модулей учебных дисциплин в рамках сетевого взаимодействия учреждений профессионального образования предполагает решение задачи создания постоянно обновляемой базы данных таких модулей.

Полученные результаты наукометрических исследований позволят создавать наиболее эффективные авторские коллективы из преподавателей вузов для создания конкретных электронных образовательных ресурсов (ЭОР).

Общеизвестно, что основной проблемой современного профессионального образования является низкий уровень практической составляющей профессиональной подготовки выпускников.

Анализ работ в этой области [1] показывает, что индивидуальные образовательные траектории (ИОТ) включают в себя три компонента: содержание (индивидуальный образовательный маршрут), обучение (включая и интерактивные технологии), организацию процесса обучения. В работе [2] сделан вывод, что эффективность ИОТ определяется уровнем стремления обучающегося к самореализации в окружающем мире.

Возникает вопрос: как изменить модель обучения в современных условиях? Как эффективно управлять формированием ИОТ?

Активное «внедрение» элементов электронного обучения в образовательный процесс, позволяет предложить способ решения этой проблемы за счет внедрения модулей практикоориентированного обучения. При этом, следует отметить, что без перехода к модульному обучению такой подход скорее всего не может быть реализован.

Классическое модульное обучение – это такой способ организации учебного процесса, при котором учебная информация представлена на основе блочно-модульного принципа. При этом содержание обучения структурируется в автономные организационно-методические блоки – модули, содержание и объем которых могут варьироваться в зависимости от дидактических целей, профильной и уровневой дифференциации обучающихся, желаний обучающихся по выбору индивидуальной траектории.

Проведенный анализ показал, что наиболее оптимальной длительностью модуля при организации образовательного процесса с применением дистанционных образовательных технологий (ДОТ) является его 9-ти часовая длительность (основание – кратность длительности рабочих программ дисциплин,

программам повышения квалификации, зачетным единицам).

Модуль образовательной программы – относительно самостоятельная, логически завершенная, структурированная часть образовательной программы, обеспечивающая формирование и оценку достижения заданных результатов обучения. Модуль употребляется как самостоятельный термин и может быть синонимом дисциплины (совокупность частей учебной дисциплины) или цикла дисциплин (совокупность учебных дисциплин, имеющая определенную логическую завершенность) учебного плана.

Кроме обязательных модулей в образовательную программу могут включаться так называемые модули мобильности – «связка» непрофильных дисциплин, которая дополнит образовательную траекторию обучающегося в университете и позволит получить дополнительные компетенции, например, из другого направления подготовки.

Итогом каждого модуля обязательно является тест (при необходимости, сопровождаемый процедурой прокторинга). Прокторинг – контрольные мероприятия, выполняемые в дистанционном режиме с удостоверением личности студента и возможностью осуществления контроля на протяжении всего контрольного мероприятия. Каждый модуль обязательно содержит перечень формируемых компетенций (обозначение компетенций – в соответствии с требованиями ФГОС).

Создание модулей может идти различными путями. Это может быть как формирование модулей на основе рабочих программ дисциплин, когда программа «разбивается» на модули, так и «производство независимых модулей» из которых впоследствии «собираются» программы.

Так, например, программы дополнительного профессионального образования (ДПО) с требуемыми компетенциями набираем из различных модулей (рис. 1). Каждый модуль описывается



С.В. Калмыкова



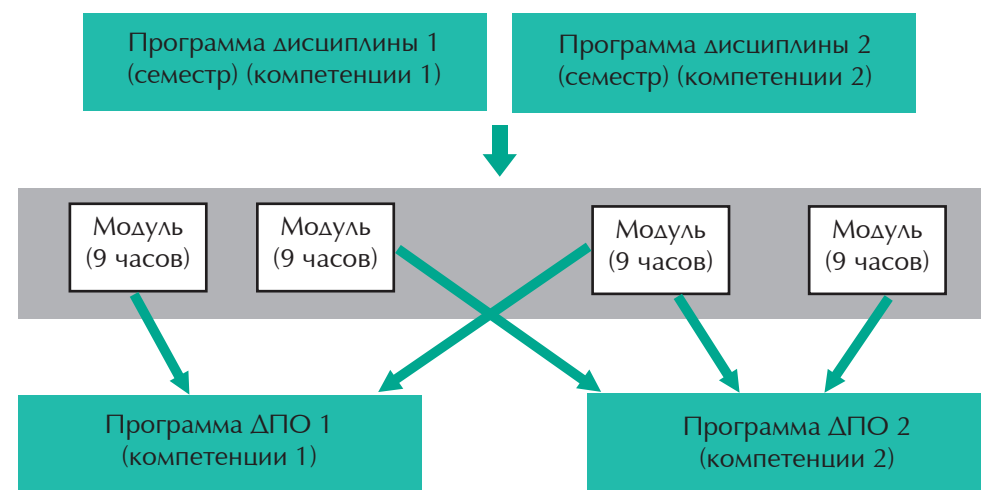
Е.М. Разинкина



П.Н. Пустыльник



Рис. 1. Схема формирования модулей и программ ДПО на их основе



определенными параметрами. Сама программа ДПО тоже описана определенным набором параметров. Схематично, алгоритм подбора модулей для наиболее эффективного формирования программы показан на рис. 2.

В предлагаемом проекте инновационное развитие электронной образовательной среды является результатом использования в учебном процессе базы данных образовательных модулей учебных дисциплин.

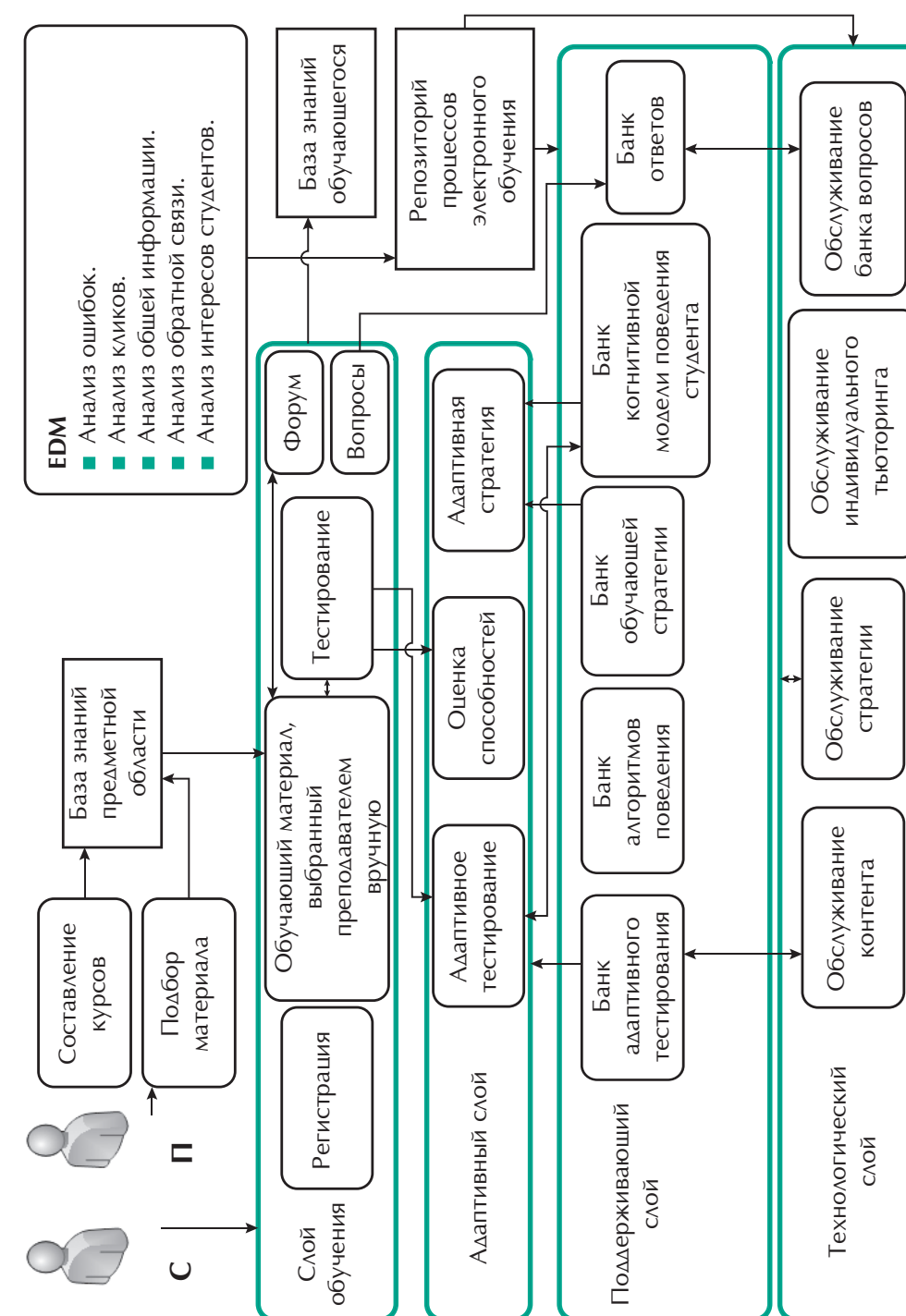
Использование модульной технологии позволяет осуществить переход на индивидуально-ориентированную организацию учебного процесса. Индивидуальная образовательная траектория включает индивидуальный учебный план обучающегося, состоящий из обязательных (инвариантных) модулей (дисциплин), а также модулей (дисциплин), выбранных обучающимся из предложенного набора и индивидуальное расписание занятий. Благодаря наличию у студентов индивидуальных учебных планов уже с первого семестра возможно учитывать разный уровень подготовки студентов и вносить необходимые корректировки в их индивидуальную образовательную программу. Для студентов, продемон-

стрировавших на входном тестировании недостаточный уровень подготовки возможно включать модули, например, по физике, математике «нулевого уровня» (по содержанию образовательных программ школьной программы), а для продвинутых студентов возможно исключение из образовательной программы модулей, освоенных ими в специализированных общеобразовательных организациях с углубленным изучением тех или иных дисциплин.

Индивидуальное планирование позволяет естественным образом включать дисциплины по выбору, модули мобильности, не только из своего учебного плана, но и из учебного плана смежного направления подготовки, а также учебных планов других университетов с которыми имеются соглашения о сотрудничестве. При использовании модулей представленных в виде онлайн-курсов, изучение данных модулей должно быть рекомендовано вузом локальным документом.

В целом, траектория образовательной программы представляет собой модули, которые объединены в устойчивую совокупность, задаваемую образовательной программой и осваиваемую

Рис. 2. Алгоритм подбора модулей



обучающимся в полном объеме для достижения общих для этой совокупности результатов обучения, соответствующих определенному виду, области, объекту профессиональной деятельности.

Для управления формированием индивидуальных образовательных траекторий обучаемых создана математическая модель, которая включает в себя:

- определение управляемых и неуправляемых переменных модели;
- определение формы функции оптимизации;
- выявление состава и структуры модели;
- определение зависимостей между составляющими.

Для разработанной модели можно использовать функциональные, информационные, ресурсные и организационные элементы. В проекте акцент сделан на информационные элементы (образовательный и научный аспекты) и организационные элементы (взаимосвязи с учетом иерархических структур вузов).

Эффективность инновационного развития электронной образовательной среды возрастает, если в системе управление всеми элементами осуществляется в режиме on-line с помощью различных автоматизированных систем управления. Но это предполагает определение узлов (точек) пересечения информационных потоков с последующим управленческим воздействием на информационные потоки именно в этих узлах. Расположение узлов для воздействия на информационные потоки должно быть ориентировано на организационную структуру каждого вуза. Подчеркнем, что целенаправленное управленческое воздействие на узлы пересечения информационных потоков изменяет их параметры.

Формализация модели информационных потоков предполагает построение концептуальной модели с переходом к математическому моделированию. Введем обозначения:  $S$  – информационные потоки системы «ВУЗ – Минобрнауки»;

$x_i \in X, i = 1, 2, \dots, n_x$  – совокупность входных потоков;

$h_l \in H, l = 1, 2, \dots, n_h$  – совокупность внутренних воздействий;

$z_k \in Z, k = 1, 2, \dots, n_z$  – совокупность воздействий внешней среды;

$y_j \in Y, j = 1, 2, \dots, n_y$  – совокупность выходных потоков.

Термин «наукометрия» впервые был введен В.В. Налимовым [3] в 1969 году, наукометрические показатели используются для решения (может и не всегда однозначного) задачи измерения некоторых количественных характеристик научной информации. Целью наукометрических исследований является получение объективной картины развития научных направлений, возможность оценки их перспективности. Полученные результаты позволяют проводить прогнозные исследования потребности в кадрах высшего образования и высшей научной квалификации. Каждое научное направление может быть охарактеризовано набором наукометрических параметров, на основе которых строится граф развития идей [4], дающий возможность отслеживать перспективность направления. Таким образом, экстремум целевой функции сетевого взаимодействия будет вычисляться в условиях ограничений перспективности направления. Модульная технология построения индивидуальной образовательной траектории в случае наличия достаточно большой «корзины модулей», позволяет оперативно перестраивать программы обучения снижая, тем самым, информационную неопределенность регулирования рынка труда.

Перечислим получаемые вузами выгоды от внедрения предлагаемого проекта:

- сокращение периода адаптации выпускника к требованиям рынка труда;
- трансформация вариативной части учебного плана с учетом требований сфер деятельности

(прохождение практик в отраслевых организациях);

- реализация лучших ЭОР.

Отметим, что сокращение затрат на оплату создания новых ЭОР (которые не несут никакой новой информации обучаемому) повышает эффективность финансово-хозяйственной деятельности вуза с экономией ресурсов  $q_m$ . Это позволяет выбрать оптимальный вариант сетевого взаимодействия на основе целевой функции:

$$Q = \sum_{m=1}^{n_Q} q_m \rightarrow \min \quad (1)$$

Оптимальным будет вариант с наименьшим значением целевой функции:

$$Q^* = \min(q_1, q_2, \dots, q_{n_Q}) \quad (2)$$

Управление формированием индивидуальных образовательных траекторий обучаемых на основе наукометрических исследований в рамках сетевой формы взаимодействия вузов позволит повысить конкурентоспособность:

- вузов на международном рынке образовательных услуг (развитие научно-исследовательских компетенций выпускников, аспирантов, докторантов);
- промышленных предприятий на рынке импортозамещающих товаров (более качественная подготовка персонала);
- территорий, путем расширения присутствия вузов на рынке международных образовательных ресурсов.

Вывод. Управление формированием индивидуальных образовательных траекторий обучаемых с применением механизма зачета модулей учебных дисциплин, разработанных в разных вузах с использованием результатов наукометрических исследований с целью расстановки приоритетов и формирования эффективных авторских коллективов является важным фактором инновационного развития всех заинтересованных сторон.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Макарова, Е.А. Роль индивидуальных образовательных траекторий в формировании психологически комфортной образовательной среды / Е.А. Макарова, Е.Л. Макарова, Ф.П. Хакунова // Вестн. Адыг. гос. ун-та. Сер. 3, Педагогика и психология. – 2013. – Вып. 3 (123). – С. 125–133.
2. Кулешова, Г.М. Модель организации индивидуальной образовательной траектории ученика в дистанционном эвристическом обучении // Изв. Росс. гос. пед. ун-та им. А.И. Герцена. – 2008. – № 63-2. – С. 123–127.
3. Налимов, В.В., Наукометрия. Изучение науки как информационного процесса / В.В. Налимов, З.М. Мульченко. – М.: Наука, 1969. – 192 с.
4. Евстигнеев, В.А. Развитие программирования в СССР в 1956–1975 гг.: взгляд с точки зрения наукометрического анализа // Теория и практика систем информатики и программирования. – Новосибирск: НГУ, 1988. – С. 72–80.



Т.Ю. Дорохова



А.Н. Грибков

УДК 378.14

## Подготовка специалистов с использованием сетевых форм реализации образовательных программ

Тамбовский государственный технический университет  
Т.Ю. Дорохова, А.Н. Грибков

**В статье рассматриваются особенности реализации сетевых форм образовательных программ, представлена функциональная модель взаимодействия при сетевых формах обучения, приведены основные характеристики сетевой формы обучения, ее компоненты и задачи. Представлена последовательность организации обучения с использованием сетевых образовательных программ и рассмотрены возможности их реализации на базовых кафедрах.**

**Ключевые слова:** профессиональная подготовка, сетевые формы реализации образовательных программ, сетевые формы обучения.

**Key words:** professional training, network forms of educational programmes, network forms of learning.

На современном этапе социально-экономического развития страны перед системой высшего образования ставятся новые стратегические задачи. Указ Президента России № 599 и Постановление Правительства России № 211 направлены на вхождение к 2020 году не менее пяти российских университетов в первую сотню ведущих мировых университетов, согласно мировому рейтингу университетов [1, 2]. В соответствии с Федеральным законом об образовании [3] сетевая форма реализации образовательных программ обеспечивает возможность использования обучающимся ресурсов нескольких организаций, которые осуществляют образовательную деятельность, в том числе иностранных, а также при необходимости использование ресурсов иных организаций.

Однозначного определения «сетевой формы обучения» на сегодняшний день нет, однако специалисты Центра информации и инноваций Бизнес школы Открытого университета (Великобритания) считают, что сетевое обучение строится вокруг учебных сообществ и взаимодействия образовательных и

иных организаций, что расширяет доступ за пределы образовательного пространства и способствует повышению эффективности подготовки.

Ряд исследователей [4] определяющим фактором, при сетевых формах обучения, считает информационно-коммуникационные технологии, посредством которых происходит не просто взаимодействие учащихся, а их работа в режиме учебного сообщества по совместному созданию учебных ресурсов, с разделением между собой зоны ответственности.

Согласно закону об образовании в сетевой форме реализации образовательных программ могут участвовать:

- образовательные организации, то есть организации, осуществляющие образовательную деятельность на основании лицензии, в качестве основного вида деятельности, в соответствии с целями и задачами, ради достижения которых такая организация создавалась;
- организации, осуществляющие образовательную деятельность и организации, осуществляющие на осно-

вании лицензии наряду с основной деятельностью образовательную деятельность в качестве дополнительного вида деятельности, в том числе и иностранные образовательные организации;

- иные (ресурсные) организации, такие как: научные организации, медицинские организации, организации культуры, физкультурно-спортивные и т.д., то есть обладающие необходимыми ресурсами для реализации обучения, практики и т.д.

Сетевое взаимодействие это устойчивое, организационно оформленное взаимодействие образовательных организаций между собой и с субъектами внешней среды, в целях повышения эффективности использования совокупного потенциала системой образования, оптимизации используемых ресурсов и обеспечения качества профессиональной подготовки выпускников, соответствующей требованиям рынка труда.

Схема построения сетевого взаимодействия представлена на рис. 1, функциональная модель взаимодействия при сетевых формах обучения показана на рис. 2, здесь представлены основные характеристики сетевой формы обучения, ее компоненты и задачи.

Сетевая образовательная программа – это образовательная программа, которая совместно реализуется образовательными, научными, производственными и иными организациями на основе договора по единому учебному плану. Организация образовательного процесса по сетевой образовательной программе характеризуется следующим образом:

- цели, задачи, содержание сетевой образовательной программы, порядок ее реализации регулируются договором или соглашением, который подписывают все организации-партнеры;
- в учебном плане сетевой образовательной программы указываются

организаторы, организации-партнеры, ответственные за конкретные модули (дисциплины, циклы дисциплин);

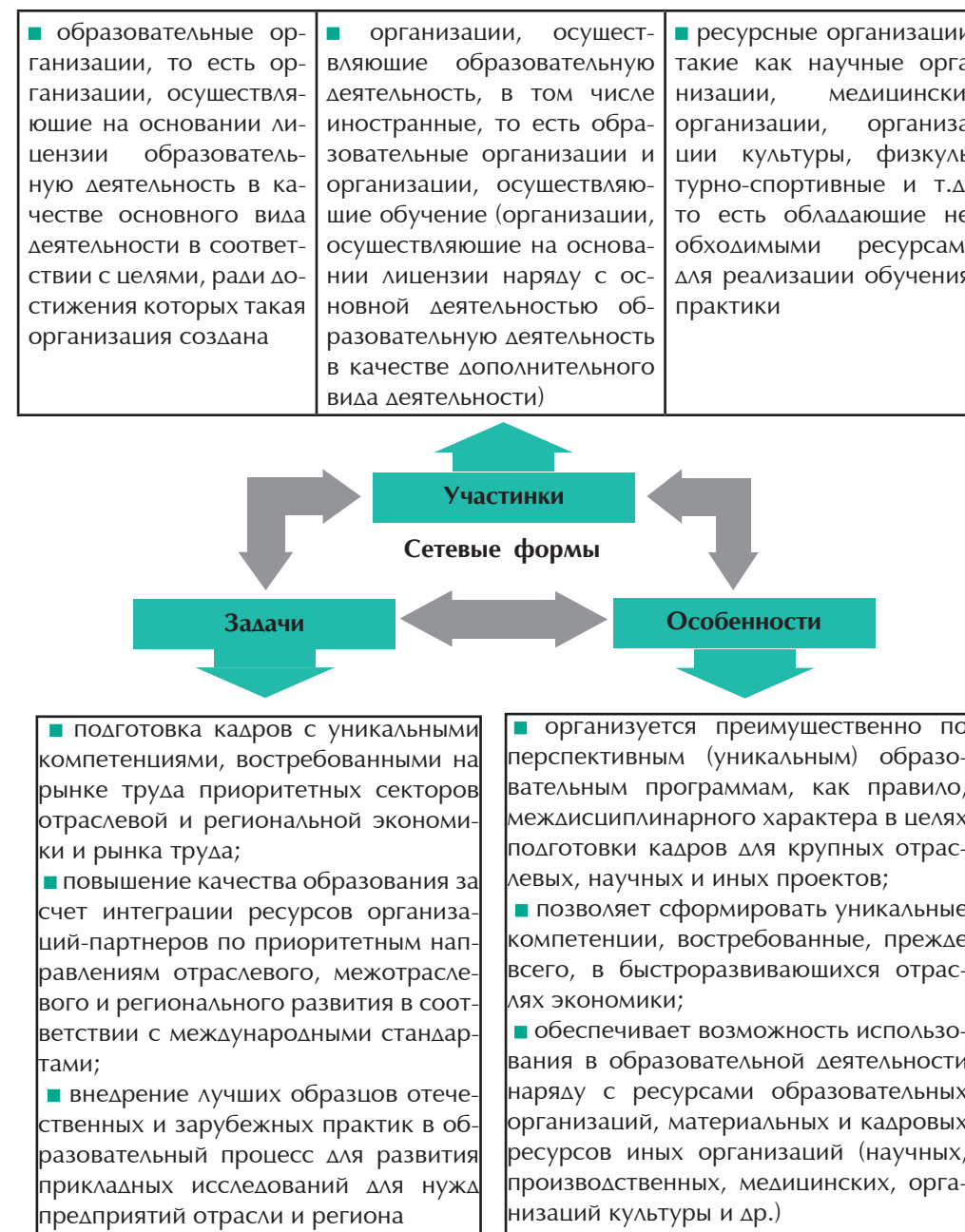
- набор на сетевую программу обучения осуществляет базовый вуз, который координирует мероприятия по реализации сетевых образовательных программ, контролирует выполнение учебного плана, организует итоговую аттестацию обучающихся;
  - по итогам обучения студентам выдается диплом базового вуза, в приложении к диплому перечисляются модули, дисциплины, практики, которые студент прошел в других вузах или организациях (с указанием количества академических кредитов);
  - общая продолжительность обучения в базовом вузе должна составлять не менее 40% нормативного срока (трудоемкости) освоения всей образовательной программы;
  - срок подготовки по сетевой образовательной программе не может превышать сроки освоения основной образовательной программы соответствующего направления подготовки;
  - в случае обучения по программе совместных или двойных дипломов составляются два учебных плана для двух вузов, где ряд учебных дисциплин взаимно засчитываются, а ряд дисциплин может реализовываться совместно (научно-исследовательская работа, выпускная квалификационная работа и т.д.).
- При организации обучения в рамках сетевого взаимодействия, предприятие-заказчик участвует не только в формировании социального заказа, но и в образовательном процессе, в том числе совместно с образовательным учреждением разрабатывает учебный план подготовки специалистов для своих собственных потребностей. Вариативная часть профессиональной образовательной



Рис. 1. Схема построения сетевого взаимодействия



Рис. 2. Функциональная модель взаимодействия при сетевых формах обучения



программы при этом формируется с учетом потребностей предприятия-заказчика, определяют требуемые компетенции и перечень изучаемых дисциплин. Осуществление этих задач не всегда бьва-

ет легким для предприятия, наиболее эффективно это решается при организации базовых кафедр на предприятиях. Данная форма сотрудничества для образовательной среды Российской

Федерации не является новой. Процесс создания кафедр образовательных организаций на предприятиях-партнерах поддержан приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14.08.2013 г. № 985. Базовые кафедры позволяют выстраивать любые модели кластерного взаимодействия, объединяя при этом всех ее участников и учитывая интересы каждого. Реализация подготовки специалистов на основе договора о сетевом взаимодействии между образовательной организацией и предприятием позволяет осуществлять образовательный процесс, не нарушая законодательных норм, в рамках Федеральных государственных образователь-

ных стандартов 3+, например, для таких направлений как 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств».

Система сетевого взаимодействия позволит объединить все ресурсы образовательных и иных организаций, участвующих в реализации образовательных программ, такие как кадровые, материально-технические, информационные, социальные, учебно-методические и др., что будет способствовать повышению качества профессиональной подготовки выпускников, соответствующего требованиям современного рынка труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки: указ Президента России от 7 мая 2012 г. № 599 // Российская газета. – 2012. – № 5775.
2. О мерах государственной поддержки ведущих университетов Российской Федерации в целях повышения их конкурентоспособности среди ведущих мировых научно-образовательных центров» [Электронный ресурс]: постановление Правительства России от 16 марта 2013 г. № 211. – Доступ из информ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
3. Об образовании в Российской Федерации: федеральный закон Рос. Федерации от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ // Российская газета. – 2012. – № 5976.
4. Весна, Е.Б. Модели взаимодействия организаций при сетевой форме реализации образовательных программ / Е.Б. Весна, А.И. Гусева // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – URL: [www.science-education.ru/113-10934](http://www.science-education.ru/113-10934), свободный. – Загл с экрана (дата обращения 12.11.2013).

УДК 658.7.(075.8)

## Фундаментализация образования бакалавров транспорта с формированием природоцентрического сознания

*Идеи, мысли приобретают реальные действия, поэтому они и слова формируют будущее человека и цивилизации*

Липецкий государственный технический университет  
В.А. Корчагин, С.А. Ляпин, Ю.Н. Ризаева

**Аргументируется целесообразность трансформации системы знаний о мире, обществе, человеке и повышения роли фундаментальной основы в образовании на основе органического союза его естественнонаучной и гуманитарных составляющих в пределах целостной культурной среды. Кратко анализируется разработанная в ЛГТУ образовательная парадигма формирования природоцентрического экологического сознания бакалавров транспорта и результаты ее реализации.**

**Ключевые слова:** сознание, мышление, формирование, студент, природоцентрический подход.

**Key words:** consciousness, thinking, development of a student, nature-centered approach.

В экономике, где сейчас должны доминировать знания и информация, образование – это ключ ко всему, и не только в школе и университете, но и в трудовой деятельности. Идея ясна всем, но применение ее на практике сложно. Нашу систему образования и развития потенциала людей следует изменить. Нужно подготовить креативно мыслящих бакалавров и магистров, способных обеспечить необходимый уровень развития России на данном этапе.

Повышение качества образования является одним из главных факторов повышения экономической, социальной и экологической безопасности и, в конечном итоге, уровня жизни человека. Качество жизни, на наш взгляд, необходимо определять не только количеством потребляемых материальных благ, но и уровнем развития духовных, нравственных начал в человеке, позволяющих формировать его личность. От качества образования общества во многом зависит то, какой ценой и какими темпами

будут осуществляться дальнейший (первоначально) научно-философский прогресс (НФП), то есть умственное, нравственное движение вперед, когда обеспечим НФП, тогда появится возможность быстрее и эффективнее развить научно-технический прогресс. Главный потенциал человека сосредоточен именно в его интеллекте, в его разуме и нравственности.

Наша высшая школа признавала фундаментальность обучения, но потеряла из виду, что в обществе важным конкурентоспособным ресурсом является не информация, а умение генерировать новое научное знание. В настоящее время, следует признать: мы упустили вопросы воспитания – координации потребностями и развития. Образование, основанное на манипулятивной педагогической технологии включает большую угрозу деформации человека, трансформируя его в слепого функционера, умеющего, но **не мыслящего**, а значит – неразумного, пренебрежительного к актуальным



В.А. Корчагин



С.А. Ляпин



Ю.Н. Ризаева

потребностям общества, экономики и экологической ситуации планеты земля.

В настоящее время делается упор на том, чтобы образование исходило от личности, через личность, но личность нельзя замкнуть на самой себе. Нацеленность в обучении должна быть не только личностная, а **социально-личностная**, то есть человек в системе образования является целью, а все остальное – средства. То есть должно быть равновесие между коллективным и индивидуальным, гуманностью и технократизмом, творчеством и технологиями. Поскольку истинную важность приобретенных знаний в состоянии понять личность, обладающая общественно значимыми потребностями и руководствующаяся высокими идеалами, то приходим к выводу, что необходимо повысить качество образования. Нужен кардинальный пересмотр всей системы знаний о мире, обществе и человеке, что заставляет вернуться к идее целостного мироустройства, к единому знанию на более высоком этапе развития человечества.

Появилась актуальная потребность в увеличении значения фундаментальной основы обучения на базе органической целостности его естественнонаучной и гуманитарной составляющих: личность должна осознать зависимость от окружающего мира.

Можно выделить два блока причин, указывающих на важность этого. Один из них связан с важнейшими проблемами цивилизации, настоящий период развития которой определяется наличием определенного количества кризисов: энергетического, информационного, экономического, экологического, а также резким обострением национальных и социальных конфликтов, терроризм, беженцы во многих странах мира.

Второй блок причин связан с тем, что мировое сообщество в последнее время центрирует в системе образования первенство человека. Нужно создать необходимые гносеологические условия для организации гармоничного единства

человека с окружающей средой с помощью изучения фундаментальных законов природы. Для комфортного существования человека в обществе необходимо углубление в культурную среду посредством освоения истории, философии, права, экономики, экологии и других наук. Человек, обладающий общими и концептуальными естественнонаучными знаниями, будет действовать так, чтобы практическая польза обязательно сочеталась с бережным отношением к природе.

Важность перехода к разумно управляемому гражданскому обществу обуславливается в настоящее время не только причинами экономического, но и экологического порядка [1]. В этом заключается важная социальная значимость теории взаимодействия природы и общества. Принцип обеспечения приоритета общественного интереса над частным может рассматриваться как основной методологический принцип теории взаимодействия общества и природы.

Общество и национальные правительства выбирают, должны выбрать, эффективную модель глобального нравственного экоразвития – это экологически ориентированное социально-экономическое развитие на основе **научного знания и качества**. Благополучие людей, его рост возможен за счет качественных изменений экономики производства при постепенном количественном демографическом и материально-потребительском отступлении. Только данный маршрут не будет способствовать ухудшению качества среды и угнетению природных систем планеты.

Главными задачами разума человечества остаются: осознание им необходимости неотложных действий по обеспечению достаточной гармонии совместных усилий с экосистемой в обменных процессах Вселенной при паритете интересов природной среды и человечества; перейти к модели целенаправленного регулируемого экоразвития на основе качества и инновационного прорыва.

Такой подход даст самый важный социально-экономический результат для всего человечества – улучшение состояния окружающей среды и повышение уровня качества жизни населения на протяжении его жизненного цикла [2, 3, 4].

К сожалению, разум человечества не готов пока в полной мере осознать приближающуюся катастрофу из-за отсутствия достаточной гармонии действий между им и экосистемой. Разум развил человека, разум и поможет выжить в будущем.

В разработанной в Липецком ГТУ образовательной парадигме решающим является макроэкологическая парадигма – производственной экономике необходимо развиваться в пределах законов экономики природы. Человечеству для сохранения целостности на максимально возможный период времени рекомендуется установить: приоритет повышения всеобщего качества жизни населения; улучшение состояния окружающей среды; сохранение целостности биосферы Земли вместо действующего приоритета индивидуума потребителя западной модели развития общества.

Одним из фундаментальных требований предлагаемой парадигмы развития цивилизации является отказ: от насилия над природой и человеком; мирового сообщества от экономического стереотипа, который расценивает неограниченный рост в качестве прогресса.

Решение глобальных проблем, удовлетворение потребностей человека диктует необходимость «фундаментализации» содержания образования. Нельзя механически усвоить фундаментальные знания или же пассивно усвоить от наставников-преподавателей университета. Знания вырабатываются непосредственно самим человеком в качестве итога внутренней творческой активности, результата самоорганизации и эволюции мышления и сознания. Значение деятельности преподавателя сводится к активизации интеллекта студента и

необходимости предоставить ему способность целостного мышления, что даст возможность человеку ощущать себя составной частью природы, ответственной за гармоническое сосуществование природы и человека, и считать науку инструментом достижения данной гармонии. Новая образовательная парадигма представлена как логически связанная триада: «От целостной картины мира – к новому прогрессивному знанию и через него – к осуществлению научно-философского и научно-технического прогрессов».

Таким образом, именно формирование целостной мыслящей личности в соответствии с предложенной образовательной парадигмой нужно рассматривать как приоритет современного актуального вузовского образования, причем данный приоритет необходимо реализовывать только посредством фундаментализации образования в рамках целостной культурной среды на базе органического единства его естественнонаучной и гуманитарной составляющих.

В одной из своих последних статей академик О. Богомолов обратил внимание на то, что «экономисты и политики имеют обыкновение пренебрегать исследованием нравственных и духовных аспектов роста и совершенствования производства», в то время как экономика – это только часть общественного механизма, все элементы которого взаимодействуют друг с другом и одинаково важны [5]. Жизнеспособность и стабильность государства определяются уровнем духовного и нравственного развития человека.

Для человечества нет другой альтернативы, кроме обеспечения своей жизнедеятельности в сообществе, в содружестве внутри себя как популяции и в сообществе и содружестве с окружающей природной средой. Чтобы сохранить свою целостность на максимально возможный период времени, человечество должно исходить из научных основ экогармонизма.

В Природе и развитие неживого вещества, и мира живого, и Общества подчиняется некой общей логике, которую академик Н.Н. Моисеев назвал универсальным эволюционизмом [6]. Ибо все они – Человек, Природа и Общество – являются элементами некой единой системы.

На наш взгляд, современное состояние экономики и экологической ситуации требует эколого-экономического анализа взаимоотношений деятельности людей и окружающей среды, введения в практику и экономическую теорию концептуальных положений и обобщений, выражающих причинно-следственные связи между социально-экономическими и природными экологическими системами. Для ускорения решения отмеченных задач целесообразно одновременно осуществлять формирование «эколого-экономического природоцентрического сознания» [2, 3, 4].

Эколого-экономическое сознание представляет собой совокупность экологических и социально-экономических знаний, идей, взглядов, общностей, непосредственно отражающих действительность и выражающих свое отношение к разным событиям жизни человека и общества в целом в данный исторический период времени. Главным критерием перехода трансформации знания в сознание выступают общественные интересы слоев и групп во взглядах, идеях, теориях, направленных на регулирование эколого-экономических отношений в деятельности людей и выражающих потребности социальных общностей. Сущность эколого-экономического сознания связывается с систематизированными знаниями, основанными на научном познании и сознательном использовании экологических и социально-экономических законов.

С позиции экопсихологии развития, чтобы выжить, человек в созданной им самим антропогенной среде, должен не столько антропоцентрически изменять природу вокруг себя, сколько изменять,

психологически развивать самого себя в соответствии с универсальными принципами и закономерностями развития природы вообще и, в том числе, собственной природы человека. Следовательно, как альтернатива антропоцентрическому сознанию, направленному на потребительское отношение к природе, выдвигается представление об экоцентрическом типе экологического сознания и мышления, когда личность начинает выступать и осознавать себя как «процессуальную единицу» самосуществования природы в форме человеческого сознания. Только в данном случае личность будет вести и ощущать себя экологическим субъектом развития природы, в том числе своих способностей и окружающей среды.

На кафедре создана перспективная в России (по мнению ведущих ученых России и Европы) научно-производственная школа «Теоретико-прикладные методы организации биосферно-совместимых технологий на транспорте».

Одно из важных фундаментальных научных направлений школы посвящено развитию теории, методологии и поиску путей согласования экологических и экономических интересов общества. Результаты исследования позволили предложить новые идеи, экосистемный подход и теоретические положения решения важных проблем: восстановление нарушенных природных систем; обеспечение эколого-экономической сбалансированности развития; создание благоприятных условий жизнедеятельности биосферы и техносферы.

Научная школа получила известность за развитие теории гармоничного взаимодействия автомобильного транспорта с окружающей средой и решение фундаментальных проблем, производственных задач по экологии, экономике и научных основ функционирования открытых транспортных систем.

В рамках научной школы преподаватели кафедры работают над формированием и внедрением в практику

учебно-воспитательной работы концепции непрерывного эколого-экономического образования для бакалавров транспорта. Целью этого направления является формирование у обучаемых эколого-экономического мировоззрения с природоцентрическим сознанием и мышлением на основе разработанных фундаментальных основ непрерывной эколого-экономической подготовки молодежи. Основой экономической подготовки является ориентация на знание экономических законов природы и общества, его правовых основ, на формирование личности с рыночными социально-психологическими установками, способной к честному предпринимательству, деловой активности, принятию экологически сбалансированных эффективных управленческих решений.

Приведем текст заключения независимого эксперта из материалов по итогам аккредитационной экспертизы, проведенной в ЛГТУ в 2015 г., подготовленного Волковым В.С., доцентом технических наук, профессором, заведующим кафедрой автомобилей и сервиса Воронежского государственного лесотехнического университета:

«Доля преподавателей кафедры, осуществляющих реализацию основной профессиональной программы, имеющих одновременно базовое высшее образование и степень кандидата (доктора) наук, соответствующих профилю преподаваемой дисциплины, составляет 100%. Для создания фундамента деятельности подготовки инженера способного организовать эффективное и биосферно-совместимое транспортное производство коллектив кафедры решил важные первоочередные задачи:

- создана научно-производственная школа преподавателей, докторантов, аспирантов и студентов с природоцентрическим экологическим сознанием и мышлением. Научная школа Липецкого ГТУ признана ведущими учеными и университетами, что подтверждено их отзывами,

выступлениями на международных конференциях, в опубликованных 6 статьях из Перечня ВАК и за рубежом;

- основатель научной школы В.А. Корчагин за 20 лет работы в ЛГТУ подготовил 10 докторов и 22 кандидата наук, из них 4 экономических наук с решением экологических задач. Он награжден Европейским орденом LABORE ET SCIENTIA «Трудом и знанием» за признанный мировым сообществом значительный вклад в развитие науки и образования.

Для достижения главной цели – формирования творческого и научного гуманистического мировоззрения выпускников ЛГТУ разработаны и широко применяются в практике преподавания дисциплин эффективные и современные образовательные технологии, постоянно увеличивается количество дипломных проектов научно-исследовательского профиля, которые получают награды и занимают призовые места во Всероссийских олимпиадах и конкурсах.

Признание заслуг ЛГТУ по подготовке научных кадров, разработке и реализации ФГОС ВПО по автотранспортным специальностям подтверждено: профессору Корчагину В.А. 10 ведущих университетов России и зарубежных стран присвоили почетное звание профессора; Виктор Алексеевич провел мастер-классы по креативным подходам организации учебного процесса по прогрессивным направлениям в университетах России и за рубежом (Австрии, Италии, Таджикистана, Финляндии, Украины).

За последние пять лет преподаватели кафедры управления автотранспортом опубликовали 69 научных статей из перечня ВАК РФ, три статьи в журналах, индексируемых международной системой цитирования и 20 в международных изданиях, 12 монографий и 9 учебных пособий с грифом УМО».

Основная часть выпускников кафедры будет иметь успех и признание в де-

выступлениями на международных конференциях, в опубликованных 6 статьях из Перечня ВАК и за рубежом;

- основатель научной школы В.А. Корчагин за 20 лет работы в ЛГТУ подготовил 10 докторов и 22 кандидата наук, из них 4 экономических наук с решением экологических задач. Он награжден Европейским орденом LABORE ET SCIENTIA «Трудом и знанием» за признанный мировым сообществом значительный вклад в развитие науки и образования.

Для достижения главной цели – формирования творческого и научного гуманистического мировоззрения выпускников ЛГТУ разработаны и широко применяются в практике преподавания дисциплин эффективные и современные образовательные технологии, постоянно увеличивается количество дипломных проектов научно-исследовательского профиля, которые получают награды и занимают призовые места во Всероссийских олимпиадах и конкурсах.

Признание заслуг ЛГТУ по подготовке научных кадров, разработке и реализации ФГОС ВПО по автотранспортным специальностям подтверждено: профессору Корчагину В.А. 10 ведущих университетов России и зарубежных стран присвоили почетное звание профессора; Виктор Алексеевич провел мастер-классы по креативным подходам организации учебного процесса по прогрессивным направлениям в университетах России и за рубежом (Австрии, Италии, Таджикистана, Финляндии, Украины).

За последние пять лет преподаватели кафедры управления автотранспортом опубликовали 69 научных статей из перечня ВАК РФ, три статьи в журналах, индексируемых международной системой цитирования и 20 в международных изданиях, 12 монографий и 9 учебных пособий с грифом УМО».

Основная часть выпускников кафедры будет иметь успех и признание в де-

тельности и жизни, так как они способны реализовать важный принцип бизнеса: «Сегодня делать без ухудшения качества окружающей среды то, о чем другие завтра только будут думать». Сегодня нельзя делать только то, что хочешь, или то, что приказано. Наши выпускники способны поставить и найти ответ на вопрос: «Что я должен сделать для повышения качества работы и улучшения качества окружающей среды». Это новый вопрос в истории человечества. Это вектор устойчивого развития.

Значимость изучения фундаментальных дисциплин для формирования эко-

лого-экономического сознания и мышления раскрывают слова нобелевского лауреата по экономике Пола Хейне: «Тот, кто пытается рассуждать об экономике без теории, добивается, как правило, лишь того, что рассуждает о ней с использованием плохой теории» [7]. Поэтому считаем, что процессы последовательного включения российского образования в мировое образовательное пространство должны идти по пути поиска такой модели, которая, сохраняя лучшее, содержала бы инструменты, позволяющие быстро реагировать на потребности рыночной конъюнктуры.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Вернадский, В.И. Жизнь замечательных людей; Сер. биограф.; вып. 800 / В.И. Вернадский // М.: Мол. гвардия. – 2001. – С.484.
2. Корчагин, В.А. Социоприродоэкономические системы автотранспортного комплекса / В.А. Корчагин // Грузовое и пассажирское автохозяйство. – 2005. – № 7. – С.16–20.
3. Корчагин, В.А. Интегрированная система экомаркетинга и экологистики для устойчивого транспортного обслуживания потребителей наукоемкой продукции / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева // Известия Самарского научного центра РАН, Тольятти. – 2011. – С. 112–116.
4. Корчагин, В.А. Ноосферологические подходы создания социоприродоэкономических транспортно-логистических систем / В.А. Корчагин, Ю.Н. Ризаева // Автотранспортное предприятие. – 2012. – № 1. – С.45–48.
5. Богомолов, О.Т. Мировая экономика в век глобализации. Учебник. – М.: Экономика, 2007. – 359 с.
6. Моисеев, Н.Н. Судьба цивилизации. Путь разума / Н.Н. Моисеев // М.: МНЭПУ. – 1998. – 196 с.
7. Хейне, П. Экономический образ мышления [Электронный ресурс] / П. Хейне: пер. с англ. – Москва: Катаксия, 1997. – 704 с.

УДК 378.22

## Формирование и реализация стратегии развития вуза как фактор экономической стабильности и качества образовательного процесса

Тольяттинский государственный университет  
М.М. Криштал, В.В. Ельцов, А.В. Комягин

**Долгосрочное планирование деятельности высшего учебного заведения на основе применения результатов SWOT-анализа является неотъемлемой частью системы управления и развития высшего образования. Формирование и реализация стратегии развития вуза по всем аспектам его деятельности обеспечивает получение спрогнозированных результатов как в области экономики, так и в области качества образования. В Тольяттинском государственном университете сформирована и принята к реализации «Стратегия–2020» по пяти основным блокам своего функционирования.**

**Ключевые слова:** Тольяттинский государственный университет, стратегия развития, экономическая стабильность, качество образования, SWOT-анализ, программа развития, стратегические задачи, приоритеты.

**Key words:** Togliatti State University, development strategy, economic stability, quality of education, SWOT-analysis, programme development, strategic objectives, priorities.

В современных условиях постиндустриального общества, когда происходит массовая информатизация технических и социальных систем, когда глобализация мирового сообщества приводит к широкой мобильности товаров и услуг, в том числе и образовательных, каждое отдельно взятое образовательное учреждение, особенно в сфере ВПО, для своего выживания и продвижения на рынке должно в обязательном порядке сформировать стратегию своего развития и затем неукоснительно реализовывать все разработанные в ней положения и стратегические задачи. Статья № 89 п. 2.2. Федерального «Закона об образовании» [1] прямо говорит о том, что управление системой образования должно включать в себя осуществление стратегического планирования развития системы образования.

Такая стратегия должна охватывать все направления деятельности образовательного учреждения, начиная с основного вида деятельности –

образовательного процесса и заканчивая вспомогательными видами, такими как сервисные службы и маркетинг. Причем глобальные показатели стратегии развития должны быть ориентированы на такие высоты, достижение которых, безусловно, продвинет вуз вперед в общем рейтинге российских и зарубежных вузов. Реализация такой стратегии развития образовательного учреждения будет способствовать не только выживанию и продвижению вуза во внешней конкурентной среде, но и создавать условия для наращивания мощного внутривузовского материально-технического и высококвалифицированного кадрового потенциала. В свою очередь, именно эти показатели высшего учебного заведения являются одними из основных при оценке качества образовательных программ, проводимых как государственными структурами в России, так и зарубежными профессионально-общественными структурами [2].



М.М. Криштал



В.В. Ельцов



А.В. Комягин



Тольяттинский государственный университет, имеющий статус регионального вуза, и осознающий проблемы города Тольятти как глобальную проблему «моногородов России», озабочился разработкой стратегии своего развития с 2005 года. Сначала эта деятельность выражалась в разработке Программы развития структурных подразделений вуза на 2...3 года с ежегодной ее актуализацией. Начиная с 2010 г. была внедрена система управления и контроля исполнения Программы развития при участии постоянно действующей Группы Стратегического Планирования (ГСП), состоящей из представителей высшего эшелона административно-управленческого персонала.

В 2010 году также была впервые принята стратегия развития ТГУ до 2015 года, которая обсуждалась и согласовывалась с широким кругом заинтересованных лиц: трудовыми коллективами университета, Ученым советом, Попечительским советом, а впоследствии была утверждена Ученым советом ТГУ и принята к реализации.

Уже в начале 2013 года анализ результатов выполнения мероприятий «Стратегии 2015» показал, что они выполнены более чем на 85%, и поэтому требуется ее актуализация. Вместе с этим возникла необходимость сформировать новую стратегию развития ТГУ на период до 2020 года.

При формировании «Стратегии–2020», с целью наиболее полного учета и систематизации информации о внутренних возможностях и недостатках университета, а также угроз и вызовов внешней среды, был использован метод SWOT-анализа. Технология формирования «Стратегии–2020» включала следующие операции:

**1. Проведение общеуниверситетского семинара на тему «Развитие университета: задачи и направления, возможности и ограничения».** В работе семинара приняли участие директора институтов, заведующие кафедрами,

руководители и специалисты инфраструктурных служб – всего более 90 человек. В результате семинара было сформулировано более 80 формулировок слабых и сильных сторон, возможностей и угроз.

**2. Проведение всестороннего анализа стратегии развития ТГУ до 2015 года.** В результате был сформирован и опубликован в корпоративных СМИ отчет о реализации «Стратегии–2015».

**3. Разработка концептуального представления «Стратегии–2020».** Проект основных концептуальных положений развития университета до 2020 года был представлен профессорско-преподавательскому составу на традиционном августовском совещании ППС, а также на рассмотрении Попечительского совета ТГУ под председательством Губернатора Самарской области Н.И. Меркушкина.

**4. Проведение анализа внешних трендов развития науки и образования.** В результате были подготовлены презентационные материалы по мировым и национальным тенденциям в образовании, исследована информация об изменениях научно-инновационной сферы.

**5. Проведение стратегической сессии на тему «Развитие ТГУ: возможности и ограничения».** В рамках стратегической сессии прорабатывался и актуализировался SWOT-анализ университета. В мероприятии приняло участие более 100 сотрудников университета, в том числе профессора-консультанты ТГУ как носители опыта и традиций, а также представители активной части молодежи университета.

**6. Формирование инициатив развития университета.** В результате объединения и группирования формулировок направлений развития ТГУ были сформулированы 22 стратегические инициативы развития, которые декомпозированы в 141 направление. Все инициативы разнесены по пяти блокам направлений развития ТГУ:

- Образование (7 инициатив, 43 направления).
- Наука, инновации, инжиниринг и консалтинг (3 инициативы, 18 направлений).
- Управление и кадры (3 инициативы, 25 направлений).
- Сервисы и инфраструктура (3 инициативы, 19 направлений).
- Маркетинг, позиционирование и продвижение (6 инициатив, 36 направлений).

**7. Актуализация стратегических задач и формирование приоритетов развития.** Для каждого из выше приведенных блоков направлений развития вуза сформулированы 19 приоритетов развития. Они стали основой для актуализации стратегических задач развития университета. В результате для каждого блока направлений в вузе была сформулирована отдельная стратегическая задача. Для эффективной реализации стратегических задач было зафиксировано 8 драйверов развития ТГУ:

- Глобально конкурентоспособные образовательные программы ВПО и ДПО.
- Широкомасштабное использование дистанционных технологий.
- Эффективные системы привлечения абитуриентов и трудоустройства выпускников.
- Мирового уровня научные лаборатории, технологические и инжиниринговые центры.
- Эффективный маркетинг в сферах образования, R&D и консалтинга.
- Квалифицированный персонал с актуальными компетенциями.
- Эффективная система управления и диверсифицированный бюджет.
- Привлекательная университетская среда и инфраструктура.

**8. Определение показателей эффективности и результативности реализации «Стратегии–2020».** Показатели результативности «Стратегии–2020», с одной стороны, ориентируются на «Дорожную карту» развития образования и

науки Российской Федерации, с другой стороны, задают ожидаемые эффекты от реализации стратегических инициатив ТГУ. Всего обозначено 20 планируемых показателей, которые зафиксированы в 2020 году. Для оценки динамики развития, за базу взяты значения показателей 2013 года, а также заданы контрольные точки значений показателей в 2016 и 2018 гг.

Приведенная технология формирования стратегии развития Тольяттинского государственного университета говорит о том, что для ее разработки было привлечено значительное количество сотрудников вуза, проведено всестороннее ее обсуждение внутренними и внешними экспертами. Это дает право говорить о восприятии «Стратегии–2020» всеми сотрудниками университета и широкими кругами общественности, об актуальности поставленных задач и реалистичности намеченных показателей.

В качестве примера постановки стратегических задач и расстановки приоритетов развития ТГУ приведем здесь один из важнейших блоков стратегии развития ТГУ до 2020 года, а именно блок «Образование» (табл. 1).

В комплексе все пять блоков направлений стратегии развития позволят создать синергетический эффект в целом для вуза с точки зрения выполнения Миссии ТГУ: *«Совместными усилиями сотрудников, студентов, выпускников и партнеров ТГУ способствовать становлению конкурентоспособной инновационной социальноориентированной экономики, развитию гражданского общества и культурному процветанию Самарской области и всей России»* [3].

В результате реализации «Стратегии–2020» Тольяттинский государственный университет должен видится к 2020 году как:

■ ТГУ – конкурентоспособный в глобально-интегрированном международном образовательном пространстве, динамично развивающийся государственный университет, идущий в фарватере

Таблица 1.

Блок	СТРАТЕГИЧЕСКИЕ ЗАДАЧИ	ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ
ОБРАЗОВАНИЕ	<p>Обеспечить эффективность и конкурентоспособность образовательной системы ТГУ на основе современных подходов к организации и реализации образовательного процесса, в том числе на основе:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ интеграции научного и образовательного процессов;</li> <li>■ полномасштабного внедрения дистанционных образовательных технологий;</li> <li>■ создания и продвижения актуальных курсов и программ ДПО;</li> <li>■ использования передовых инструментов привлечения абитуриентов и трудоустройства выпускников;</li> <li>■ выстраивания непрерывного практико-ориентированного обучения от СПО до аспирантуры и ДПО, в том числе в рамках сетевого и кооперированного обучения.</li> </ul>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Привлечение абитуриентов: расширение географии, повышение качественного состава и использование современных инструментов привлечения.</li> <li>2. Стратегическое партнерство и сетевое взаимодействие со школами, колледжами, работодателями.</li> <li>3. Ориентация образовательного процесса на требования работодателей и профессиональные стандарты, а также интеграцию с научным процессом и инновационной деятельностью.</li> <li>4. Полноценная эффективная система трудоустройства выпускников.</li> <li>5. Обеспечение экономической эффективности образовательного процесса без потери качества.</li> <li>6. Широкомасштабное внедрение дистанционных технологий.</li> <li>7. Резкое увеличение доли доходов от ДПО в бюджете ТГУ, развитие востребованной и конкурентоспособной системы ДПО.</li> </ol>

мировых образовательных трендов, способный адекватно и оперативно реагировать на изменения внешних условий.

■ **ТГУ – исследовательский университет**, успешно интегрирующий образовательную и научную деятельность, мощный научно-образовательный центр Поволжья, имеющий ряд международных приоритетов в различных областях машиностроения, энергетики и электротехники.

■ **ТГУ – инновационный университет**, обеспечивающий генерацию инновационных идей, проектов и бизнесов

одновременно с подготовкой специалистов, их реализующих.

■ **ТГУ – градообразующий и системообразующий университет**, формирующий региональный вектор развития и обеспечивающий кадровое сопровождение модернизации экономики Тольятти, способствующий ее инновационному развитию через своих выпускников, а также через создание, привлечение, адаптацию и внедрение инновационных технологий.

■ **ТГУ – информационно-открытый университет**; культурный центр, форми-

рующий гуманитарно-ориентированную городскую среду Тольятти и его позитивный облик; центр воспитания интеллектуальной элиты, способной брать на себя ответственность за будущее Тольятти и всей страны.

■ **ТГУ – системно-интегрированный** с ведущими организациями и предприятиями университет, эффективно организующий совместную образовательную, научную и инновационную деятельность.

■ **ТГУ – престижный университет** с точки зрения абитуриентов, студентов и работодателей, широко использующий современные образовательные технологии, ориентированный на требования работодателей и профессиональных сообществ, обеспечивающий высокую конкурентоспособность своих выпускников на российском и международном рынках труда, ответственный за их трудоустройство и карьеру.

■ **ТГУ – комфортный университет** с «открытым в город» современным кампусом с развитой инфраструктурой, обеспечивающий все необходимые условия

учебы, работы, проживания и отдыха на уровне международных стандартов.

■ **ТГУ – социально ответственный университет**, способный эффективно противостоять внешним угрозам и потрясениям, обеспечивающий престижную работу и высокий уровень благосостояния своих сотрудников.

#### Выводы

1. Сформированная стратегия развития ТГУ до 2020 года в соответствии с Федеральным Законом г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» отвечает всем современным требованиям стратегирования в вузе.

2. При подготовке «Стратегии–2020» должным образом проработан существенный массив научного и практического материала по стратегическому планированию в высших учебных заведениях, учтен опыт разработки и реализации Программ развития ТГУ и «Стратегии–2015».

3. Реализация стратегии развития ТГУ до 2020 года обеспечит конкурентоспособность ТГУ в научно-образовательной среде сферы ВПО.

Работа подготовлена в рамках реализации проекта «К 50-летию ВАЗа: Влияние автомобилизации на социально-экономическое развитие Поволжья» Регионального конкурса РГНФ «Волжские земли в истории и культуре России» 2016 – Самарская область.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Об образовании в Российской Федерации: [Электронный ресурс]: федер. закон Рос. Федерации от 29 дек. 2012 г. № 273-ФЗ // Российская газета: интернет-портал. – М., 1998–2016. – URL: <http://www.rg.ru/2012/12/30/obrazovanie-dok.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
2. Стандарты и директивы для агентств гарантии качества в высшем образовании на территории Европы (выдержки) [Электронный ресурс] / Европ. Ассос. гарантии качества в высш. образовании // Информ.-справоч. портал поддержки систем упр. качеством. – М., 2006. – URL: <http://quality.edu.ru/quality/sk/req/220>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
3. Стратегия развития Тольяттинского государственного университета до 2020 года [Электронный ресурс] // Тольяттинский государственный университет: [официальный сайт]. – Тольятти: Тольятт. гос. ун-т, 2016. – URL: [http://tltsu.ru/about\\_the\\_university/ms](http://tltsu.ru/about_the_university/ms), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).



В.В. Ельцов



В.Г. Доронкин

УДК 378.22

## ВАЗ и ВУЗ. Исторические параллели. Опыт реализации стратегии развития 2020

Тольяттинский государственный университет  
В.В. Ельцов, В.Г. Доронкин

**Создание и развитие автозавода и государственного университета в Тольятти осуществлялось практически одновременно и параллельно. В настоящее время Стратегией развития ОАО «АВТОВАЗ» предусмотрено создание автомобильных кластеров, где реализуется программа подготовки и переподготовки кадров. Стратегией Тольяттинского государственного университета предусмотрено формирование новых образовательных программы подготовки инженеров. Разработка совместных образовательных программ позволит получить требуемые характеристики выпускников, адаптированных к реалиям ведения автомобильного бизнеса. Увеличение точек соприкосновения в стратегиях развития образования и бизнеса – залог развития экономики страны в целом.**

**Ключевые слова:** Тольяттинский государственный университет, ОАО «АВТОВАЗ», стратегия развития, экономическая стабильность, качество образования, подготовка кадров, образовательные программы, автомобильная промышленность.

**Key words:** Togliatti State University, JSC AVTOVAZ, development strategy, economic stability, education quality, personnel training, education programmes, automotive industry.

История Волжского автозавода начинается 20 июля 1966 года, когда Советским правительством было принято решение о его строительстве в городе Тольятти. Уже 19 апреля 1970 года с главного конвейера завода сошли первые шесть автомобилей ВАЗ-2101 «Жигули», а 28 октября 1970 года в Москву был отправлен первый эшелон с автомобилями «Жигули». 16 июля 1971 года был выпущен 100-тысячный автомобиль с маркой «ВАЗ». Официально автозавод был принят Государственной комиссией с оценкой «отлично» 22 декабря 1973 года. Проектная мощность завода составляла 660 тысяч автомобилей в год [1].

10 марта 2010 года совет директоров «АвтоВАЗа» одобрил бизнес-план до 2020 года, по которому был запланирован рост производства автомобилей до 1,2 млн. штук в год к концу 2020-х годов. На 1 февраля 2012 года проектная мощность завода составляла 900 тыс. автомобилей.

Автомобильная промышленность является одной из тех отраслей отечественного машиностроения, которая определяет экономический и социальный уровень развития нескольких регионов страны. Однако ситуация, сложившаяся в автомобилестроении в последнее десятилетие является неоднозначной, поскольку увеличение объема российского рынка автомобилей не связано с увеличением доли отечественных производителей и соответственно сокращается отечественный инжиниринг, и вымывается из отрасли профессиональный кадровый состав.

Приход в отрасль ведущих иностранных автопроизводителей, ввиду малого объема требуемых по законодательству минимальных производственных мощностей, не сформировал предпосылок для создания экономически оправданных современных производств автокомпонентов для иномарок. Более того, многие автокомпоненты для отечественных

автомобилей производятся на зарубежных предприятиях. Такая ситуация вынудила Правительство РФ в 2010 году принять решение о разработке стратегии развития автомобильной промышленности России на период до 2020 года.

Среди прочего Стратегия развития автомобильной промышленности России включает в себя такие основные блоки как:

- развитие национальной базы НИОКР и автомобильных кластеров;
- комплекс государственных мер поддержки отечественной автомобильной отрасли с планом мероприятий по их реализации на среднесрочную перспективу [2].

Задачами по реализации этих блоков являются:

1. Развитие инфраструктуры проведения НИОКР по созданию новых автотранспортных средств, автомобильных компонентов и технологий мирового уровня конкурентоспособности.

2. Совершенствование системы кадрового обеспечения отрасли на основе системного прогнозирования потребности организаций и предприятий отрасли в компетенциях, соответствующих текущему и перспективному уровню развития техники, технологий и форм управления.

На сегодняшний день остро стоят вопросы качества подготовки специалистов для отечественного автомобилестроения. Выпускники программ подготовки бакалавров колледжей и вузов не отвечают требованиям работодателей по уровню компетенций, поскольку образовательный процесс оторван от производства, а материальная база учебных заведений устаревшая. Кроме того, уровень доходов на предприятиях автомобильной промышленности и престижность профессии не стимулируют стремление студентов получать высокий уровень знаний и умений, и не способствуют их трудоустройству по специальности.

Поэтому в Стратегии развития автомобильной промышленности России записано: «Для подготовки высококлассных специалистов, которые в состоянии квалифицированно решать возлагаемые задачи по разработке и производству современной и перспективной продукции, требуется их обучение по многоуровневой программе высшего образования, включающей хорошую фундаментальную подготовку, достаточные навыки профессиональной работы во время производственной, конструкторской, технологической и преддипломной практики. Необходима разработка требований к новым современным профессиональным стандартам (квалификационным требованиям) по должностям и профессиям работающих в автомобильной отрасли, нормативной учебно-программной документации для государственных образовательных стандартов профессионального образования нового поколения, а также формирования скоординированных с предприятиями отрасли программ целевой подготовки и переподготовки кадров [2].»

Стратегия ОАО «АВТОВАЗ» гармонизирована по своей структуре и содержанию со стратегией развития автомобильной промышленности РФ, поэтому в ней также присутствуют все блоки и направления, что и в Стратегии развития автомобильной промышленности России. Часть мероприятий в ней уделена взаимодействию с вузами России, в том числе и крупнейшим вузом региона – Тольяттинским государственным университетом, являющимся, наряду с автозаводом «градообразующим фактором».

История госуниверситета в г. Тольятти начинается с 1951 года, с открытия филиала Куйбышевского индустриального института. В 1956 году состоялся первый выпуск инженеров-гидростроителей и инженеров-электриков. В 1966 году на базе филиала был образован Тольяттинский политехнический институт (ТПИ), где на трех факультетах обучались уже 2800 студентов. Немалую роль в



организации института сыграли потребности в кадрах строящегося автозавода. В 2001 году ТПИ был преобразован в Тольяттинский государственный университет.

Пройдя путь от вечернего филиала КИИ до современного университета, ТГУ за 65 лет выпустил около 70 тысяч специалистов самых разных профилей. Среди выпускников ТГУ руководители страны, мэры городов, депутаты Государственной Думы, топ-менеджеры крупных предприятий, в том числе и ОАО «АВТОВАЗ» и силовых структур. Выпускники ТГУ сформировали высококвалифицированную кадровую среду Тольятти и всего Самарского региона [3].

Тольяттинский государственный университет, имеющий статус крупного регионального вуза, и осознающий проблему города Тольятти как глобальную проблему «моногородов России», а также понимая проблемы автомобильной промышленности отрасли, озабочился разработкой стратегии своего развития. В 2010 году также была впервые принята «Стратегия развития ТГУ до 2020 года», которая обсуждалась и согласовывалась с широким кругом заинтересованных лиц: трудовыми коллективами университета, Ученым советом, Попечительским советом, а также с топ-менеджерами и руководителями производств ОАО «АВТОВАЗ».

Учитывая основные положения Стратегии развития автомобильной промышленности России и Стратегии ОАО «АВТОВАЗ», ТГУ включил в приоритетные направления своего развития такие блоки, как «Образование», «Наука, инновации, инжиниринг и консалтинг», «Управление и кадры», «Сервисы и инфраструктура», «Маркетинг, позиционирование и продвижение».

Одним из стратегических направлений в области образования является – «Адаптация образовательных программ ТГУ к профессиональным стандартам и требованиям работодателей с учетом

растущей конкуренции на рынке образовательных услуг по причине вхождения России в ВТО и развития дистанционных технологий. В том числе через:

- обеспечение стратегического партнерства с ключевыми работодателями города и региона, а также профессиональными сообществами по выработке квалификационных требований, компетентностной модели выпускника и профессиональных стандартов;
- использование монополизма ТГУ по большинству направлений инженерно-технической подготовки в городе и доминирования в автомобилестроительной отрасли региона [4].

За истекший период времени, с 2010 года, работы в плане реализации Стратегии развития ТГУ и опыт взаимодействия Тольяттинского государственного университета с предприятиями автомобильной промышленности по подготовке инженерных кадров и выполнения НИОКР заключается в следующем:

1. Тольяттинский государственный университет (ТГУ) заявлен опорным вузом в Программе инновационного развития (ПИР) компании с государственным участием ОАО «АВТОВАЗ». При этом ТГУ выбран как научно-образовательный центр, с которым определены предметные (научные, технологические) направления и объемы проведения совместных научно-исследовательских (опытно-конструкторских, технологических) работ, сформированы программы повышения качества образования и подготовки кадров для работы в высокотехнологичной отрасли промышленности.

Основными направлениями тематик НИОКР ОАО «АВТОВАЗ» совместно с высшими учебными заведениями и научными организациями Российской Федерации на период 2011–2016 гг. являются [5]:

- разработка перспективных и модернизация серийных силовых агрегатов;

- перспективные системы и узлы электрооборудования и электроники для автомобилей;
- электромобиль и автомобиль с гибридными силовыми установками;
- виртуальное проектирование;
- методики разработки конструкции;
- выполнение перспективных законодательных норм автомобилями ОАО «АВТОВАЗ»;
- эргономика автомобиля;
- перспективные технологические процессы;
- новые материалы.

В целях формирования приоритетных направлений НИОКР на среднесрочную (до 5 лет) и краткосрочную (на 1 год) перспективы в рамках реализации Программы инновационного развития ОАО «АВТОВАЗ» совместно с Тольяттинским государственным университетом и Самарским государственным аэрокосмическим университетом сформирован Объединенный научно-технический совет, в состав которого вошли не только передовые ученые и сотрудники обозначенных вузов, но и представители ОАО «АВТОВАЗ», в том числе реализующие проекты развития предприятия.

2. На основе трехсторонних договоров «вуз-АВТОВАЗ-студент» практикуется целевая подготовка инженеров в стенах ТГУ для работы в конкретных производствах работодателя. АВТОВАЗ финансирует подготовку студентов на дополнительных учебных курсах, в том числе иностранного языка, необходимых для быстрой адаптации выпускников ТГУ в производственных структурах альянса АВТОВАЗ-Renault-Nissan.

3. Имеется практический опыт преподавания учебных курсов и модулей, проведение практик студентов непосредственно на предприятиях с помощью базовых кафедр на ОАО АВТОВАЗ, и предприятиях-производителях автокомпонентов.

4. Тольяттинский государственный университет в рамках выигранных

грантов по Постановлениям Министерства образования и науки РФ № 219 и 220 направил средства на приобретение комплекса новейшего оборудования для проведения НИР и учебного процесса. Выбор оборудования проведен с учетом номенклатуры образовательных программ, утвержденных ОАО «АВТОВАЗ» и предприятий-производителей автокомпонентов.

5. По договору с автозаводом, Тольяттинский государственный университет проводит переподготовку инженеров непрофильных специальностей, работающих технологами и конструкторами на ОАО «АВТОВАЗ».

6. На учебной базе Тольяттинского государственного университета реализуются образовательные программы по основным направлениям подготовки магистров (10 программ), бакалавров (14 программ), специалистов (6 программ) для автомобилестроения. Три образовательные программы подготовки специалистов – «Технология машиностроения», «Оборудование и технология сварочного производства» и «Электро-снабжение промышленных предприятий» прошли в 2009 году общественно-профессиональную аккредитацию по международным критериям «EUR-ACE». Эти программы включены в реестр аккредитованных программ Европейской сети по аккредитации программ инженерной подготовки (ENAE). Согласно условиям аккредитации, выпускники этих программ, после выполнения определенных требований, предъявляемых Европейским Центром сертификации, могут получить звание «Профессионального инженера». Основной контингент выпускников этих программ распределен и трудоустроен на ОАО «АВТОВАЗ». В феврале 2016 года Аккредитационным Центром Ассоциации инженерного образования России (АИОР) был проведен аудит еще пяти образовательных программ подготовки магистров на предмет соответствия международным критериям «EUR-ACE». Уже имеется

положительное решение Аккредитационного центра АИОР о присвоении этим программам европейского «знака качества».

7. Для защиты дипломных проектов студентов по инженерным направлениям подготовки организуются Государственные аттестационные комиссии (ГАК), членами которых являются ведущие специалисты предприятий производителей автокомпонентов и руководителей производств ОАО «АВТОВАЗ».

8. В 2013 году Тольяттинский государственный университет участвовал в конкурсном отборе дополнительных профессиональных образовательных программ повышения квалификации инженерных кадров и выиграл право участвовать в реализации Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров на 2013–2014 годы по двум направлениям: «Энергоэффективный и экологический транспорт с альтернативными источниками энергии», «Перспективные европейские требования по пассивной безопасности автомобиля». На сегодняшний день первый этап реализации Президентской программы пройден. Обучение по обеим программам завершено. 30 работников ОАО «АВТОВАЗ» успешно защитили выпускные квалификационные работы и получили удостоверения о повышении квалификации. Завершилось обучение в рамках Президентской программы повышения квалификации инженерных кадров стажировками за рубежом в UTAC-CERAM (Франция) и MES s.a. (Швейцария), где слушатели ознакомились с современными подходами, направлениями и перспективами при разработке электромобилей и методами реализации функциональных элементов. Стажировки позволили закрепить знания о текущих и будущих изменениях законодательных и потребительских требованиях в области пассивной безопасности и приобрели практический опыт применения этих перспективных требований или протоколов на конкретных

примерах. Программа была реализована совместно ТГУ и ОАО «АВТОВАЗ».

9. Проектное обучение – одна из развитых форм образовательного процесса в Тольяттинском государственном университете. Примером служит международный образовательный, инженерный и спортивный проект «Formula Student», проводимый под эгидой ассоциации американских инженеров (SAE). Этот проект реализуется в ТГУ с 2008 года. Студенты различных специальностей и профилей самостоятельно проектируют и изготавливают гоночный болид, выводят его на соревновательные международные мероприятия. В процессе обучения задействованы практические занятия по «Технологии машиностроения», «Обработка резанием», «Сварочные процессы», «Процессы сборки». Результаты находят отражение в курсовых и дипломных проектах студентов ТГУ. ОАО «АВТОВАЗ» принимает активное участие в реализации проекта «Formula Student». Квалификация участников проекта «Formula Student» высоко оценена на предприятии, студенты успешно трудоустраиваются на ОАО «АВТОВАЗ» на перспективные высокооплачиваемые позиции.

В тоже время необходимо отметить, что с момента вхождения ОАО «АВТОВАЗ» в альянс «АВТОВАЗ-Renault-Nissan» и назначения руководителем группы предприятий г. Андерсона, интенсивность взаимодействия вуза и альянса по всем направлениям значительно снизилась. Более того, уровень локализации производства отечественных автомобилей также снизился, вследствие исключения некоторых российских производителей автокомпонентов и замены их зарубежными производителями. Структурные преобразования Дирекции по инжинирингу ОАО «АВТОВАЗ», приведшие к сокращению инженерно-технического персонала, разорение российских поставщиков компонентов также негативно сказалось на уровне взаимодействия вуза и предприятий

автомобильной промышленности в области НИОКР и подготовки кадров. В частности, сократилась программа целевой подготовки выпускников для автопрома с проектных 100 человек в год, сначала до 30, а затем и вовсе до нуля. Работа объединенного научно-технического совета ОАО «АВТОВАЗ», ТГУ, СГАУ, созданного в 2012 году под председательством директора по инжинирингу ОАО «АВТОВАЗ» г. Дибуана, прекратилась вместе с увольнением самого председателя. Возможно, что для этого у альянса «АВТОВАЗ-Renault-Nissan» есть экономические причины, но заботясь лишь о своей прибыли, альянс не должен забывать, что Российская Федерация тратит большие средства из Госбюджета на поддержание автомобильной промышленности. Поэтому делать из автозавода лишь «отверточное производство» практически без каких-либо инжиниринговых структур,

без развития НИОКР и подготовки инновационных кадров, в конечном итоге, без привлечения вузов и совместной реализации стратегий развития является бесперспективным для экономического развития региона и российской экономики в целом.

Выводы

1. Реализация совместных мероприятий согласованных в стратегиях развития ТГУ и ОАО «АВТОВАЗ» позволяет развиваться как самим участникам программ, так и способствует развитию автомобильной промышленности России.

2. Современный опыт взаимодействия ТГУ и альянса «АВТОВАЗ-Renault-Nissan» в рамках стратегических направлений развития говорит о необходимости многократного увеличения точек соприкосновения вузовской науки и образования с производственной и инновационной деятельностью предприятий автомобильной отрасли.

Авторы благодарны Российскому гуманитарному научному фонду за частичную финансовую поддержку данной работы (Региональный конкурс «Волжские земли в истории и культуре России» грант № 16-12-63003).

#### ЛИТЕРАТУРА

1. АвтоВАЗ [Электронный ресурс] // Википедия: свобод. энцикл.: [сайт]. – Ред. 23 апр. 2016. – [Б. м., 2001–2016]. – URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%90%D0%B2%D1%82%D0%BE%D0%92%D0%90%D0%97>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
2. Стратегия развития автомобильной промышленности Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]: утв. приказом Минпромторга России от 23 апр. 2010 г. № 319 (ред. от 27 дек. 2013). – М., 2013. – 101 с. – URL: [http://kraud.nami.ru/uploads/docs/prognostirovanie\\_otrasli\\_docs/55a6238a3a686Strategy\\_auto\\_2020.pdf](http://kraud.nami.ru/uploads/docs/prognostirovanie_otrasli_docs/55a6238a3a686Strategy_auto_2020.pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
3. История Тольяттинского государственного университета [Электронный ресурс] // Тольяттинский государственный университет: [офис. сайт]. – Тольятти: Тольят. гос. ун-т, 2016. – URL: [http://www.tltsu.ru/about\\_the\\_university/history](http://www.tltsu.ru/about_the_university/history), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
4. Стратегия развития Тольяттинского государственного университета до 2020 года [Электронный ресурс] // Там же. – URL: [http://tltsu.ru/about\\_the\\_university/ms](http://tltsu.ru/about_the_university/ms), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).
5. ОАО «Автоваз» [Электронный ресурс]: [программа инновационного развития Государственной компании в период 2011–2016 годы] // Инновации в России: един. информ.-аналит. портал гос. поддержки инновац. развития бизнеса. – [М., 2014–2016]. – URL: <http://innovation.gov.ru/node/3507>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 25.04.2016).

## Опыт моделирования новых подходов и инструментов к оценке региональных потребностей в новой генерации инженерно-технических кадров

Уральский федеральный университет  
Л.Н. Банникова, Л.Н. Боронина, И.И. Шолина

**В новой парадигме планирования потребностей в инженерно-технических кадрах прогноз должен формироваться по субъектам Российской Федерации со стороны крупнейших работодателей и системы профессионального образования. Это обуславливает переход от жестких алгоритмов расчета к вариативности подходов и методов, их свободному выбору. В статье рассматриваются модели оценки потребностей на региональном рынке инженерного труда.**

**Ключевые слова:** прогнозирование, региональный рынок инженерного труда, модели оценки потребностей предприятий.

**Key words:** forecasting, regional engineering labor market, models for assessing enterprises' demand.

Проблематика, связанная с формированием прогнозов потребностей экономики в кадрах с профессиональным, в том числе и техническим образованием, достаточно подробно рассматривается на протяжении последних лет. Исследователи выделяют два уровня прогнозирования потребности регионов в профессиональных кадрах: стратегический (построение долго- и среднесрочного прогноза) и операционный, определяемый ежегодной корректировкой результатов прогноза в соответствии с мониторингами занятости и с учетом трудоустройства выпускников системы профессионального образования [1, с. 54].

Дифференциация предмета исследования на количественные и качественные кадровые потребности и соответствующие им методы сбора и обработки информации позволяет выделить три типа кадрового прогнозирования. Оценка количественных потребностей – традиционная сфера экономического прогнозирования. Количественные критерии, как правило, используются ведомственными

учреждениями, участвующими в системе прогнозирования профессиональных кадров, и крупными работодателями, реализующими процесс корпоративного кадрового планирования. Определение количественной потребности осуществляется с использованием нормативного, штатного, балансового методов, метода экономико-математического моделирования, статистических методов, методов экстраполяции и экспертных оценок, а также их комбинации или иных методов, приемлемых для получения соответствующих показателей. Вместе с тем, преобладание количественных (экономических) методов оценки кадровой потребности не устраняют сохраняющийся дисбаланс между структурой подготовки инженерных кадров и неудовлетворенным спросом работодателей на квалифицированных инженеров. Количественные стратегии оценки кадровой потребности сегодня не решают проблемы дефицита инженерных компетенций, что обуславливает необходимость поиска принципиально новых

подходов, позволяющих регулировать систему равновесия спроса и предложения на рынке труда.

Прогноз качественных параметров рынка инженерного труда является предметной областью преимущественно управленческого прогнозирования и представляет собой моделирование изменений структуры занятости инженеров на основе компетентностного подхода. Применяемые в управленческом прогнозировании форсайт-технологии сочетают различные методы управленческой диагностики (SWOT-анализ, мозговой штурм, построение сценариев, разработка технологических дорожных карт, метод имитационного моделирования и др.) с социологическим инструментарием различных видов опроса. Однако, форсайт-подход применяется, как правило, при проведении масштабных стратегических исследованиях, связанных с формированием перечня востребованных компетенций для сферы технологических инноваций [2].

Преимущество социологического прогнозирования заключается в возможности использовать комбинацию количественных/формализованных и качественных/неформализованных методов сбора и анализа информации в работе как с большими, так и малыми, эксклюзивными наборами данных в ситуации пообъектного исследования, с учетом специфики обследуемых предприятий. Переход от потребности в рабочей силе (профессиональный разрез), которая выявляется в ходе опросов работодателей, к потребности в уровне и профиле образования (образовательный разрез) является одним из наиболее сложных этапов разработки долго- и среднесрочных кадровых прогнозов. Данное противоречие можно преодолеть, если для выявления перспективных потребностей крупнейших работодателей в инженерных кадрах использовать прогноз компетенций и квалификаций, необходимых для функционирования конкретного рабочего места. Для осуществления

среднесрочного прогнозирования в компетенциях и квалификациях может быть применен метод социологического анализа квалификаций, предусматривающий проведение опросов инженеров, руководителей инженерных проектов на предприятиях, анализ организации труда. В результате использования данного метода формируется подробный список потребностей в квалификациях, непосредственно связанных с конкретным рабочим местом. Выявленные недостающие компетенции, расхождения в спросе и предложении компетенций на рынке труда должны соотноситься с Национальной системой компетенций и квалификаций для определения желаемых образовательных специальностей, формирующих требуемые результаты обучения.

В июне 2015 г. Министерство труда и Министерство образования Российской Федерации утвердили новую методику расчета на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности в профессиональных кадрах [3]. Основой методики является изменение методологического и нормативно-правового обеспечения национальной системы прогнозирования кадров. Прогноз потребности в профессиональных кадрах должен формироваться по субъектам Федерации с учетом потребностей крупнейших региональных работодателей. Ключевая роль в создании новой системы прогнозирования отводится системе профессионального образования.

Базой для формирования новой генерации инженерных кадров Свердловской области является Уральский федеральный университет. Для реализации новой парадигмы региональной системы прогнозирования исследовательским коллективом Высшей инженерной школы университета была предпринята попытка сформировать новые модели оценки потребностей в инженерно-технических кадрах.

Моделирование новых подходов и инструментов к планированию потреб-



Л.Н. Банникова



Л.Н. Боронина



И.И. Шолина

ностей в новой генерации инженерно-технических кадров базировалось на трех основных концептуальных предпосылках. В первую очередь речь шла об измерении и оценке потребностей в инженерно-технических специалистах в соответствии с алгоритмами, системно увязывающими не столько количественные, но, прежде всего, и **качественные характеристики** состояния рынка инженерного труда на региональном уровне. Следует отметить, что методы качественных оценок еще находятся в стадии становления, и до сих пор не существует совершенных технологий оценки потребности в умениях и квалификациях. Наряду с этим исследователи (и экономисты, и социологи, и психологи) единодушны в том, что для определения потребности в конкретных инженерных кадрах, наборе профессий, квалификаций, компетенций необходимы именно качественные методы осуществления прогноза изменения структуры занятых по тем или иным профессиям и уровням образования.

Во-вторых, для объективной качественной оценки кадровой потребности региона необходимо учитывать инновационную политику отраслей и территорий, выявлять как перспективных лидеров по уровню инновационной активности и уровню производства, так и низко технологичные и низко производительные отрасли и производства. Наконец, качественная оценка региональных кадровых потребностей должна осуществляться в парадигме интерактивного планирования, основанного на принципах полноценного, постоянного участия и ресурсного обеспечения всех агентов социального взаимодействия – власти, индустрии и образования.

Методологической основой моделирования новых подходов и инструментов к оценке потребностей стал компетентностный подход, ориентированный на решение проблемы дефицита инженерных квалификаций, выявление оценок наличного и ожидаемого уровня

развития инженерных компетенций и квалификаций. Идея компетентностного подхода в системе профстандартов, к сожалению, реализована не в полной мере. В методике разработки профстандартов используется преимущественно функциональный, а не поведенческий подход. Разработчики профессиональных стандартов включили в его структуру функции, знания, умения и навыки, а не модели поведения, профессиональные и производственные задачи и др. Таким образом, сохраняется серьезное противоречие между системой подготовки кадров и новыми требованиями со стороны профессионального рынка труда.

Требования надежности прогнозных разработок обусловили необходимость применения смешанной стратегии исследования – использование нелинейных (параллельно-последовательных) технологий оценки потребностей. Атрибутом этих технологий стал последовательный обмен исследовательской информацией и итеративность расчетов при объектном выявлении территориальных, профессиональных, отраслевых и функциональных характеристик кадровых потребностей. Иначе говоря, основная исследовательская задача заключалась не столько в том, чтобы разными методами оценить один и тот же объект, сколько в отработке и оценке возможностей различных предлагаемых инструментов измерения потребностей в квалификациях на разных объектах, подходящих для конкретных, и каждый раз отличных целей. Реализация смешанной исследовательской стратегии «Стратегия песочных часов» и принципа триангуляции дали возможность сочетания элементов формализованных и неформализованных исследовательских подходов для всестороннего и глубокого анализа и решения широкого круга исследовательских задач. Аналогия с песочными часами фиксирует отличительный момент исследовательской стратегии, ее темпоральные и методологические особенности,

вариативную возможность использования различных моделей и методов на разных временных этапах исследования, осуществления декомпозиции моделей и методов в разных направлениях.

Результатом реализации исследовательской стратегии явились пять моделей прогноза качественных параметров регионального рынка инженерного труда: стейкхолдерская модель оценки результатов обучения, модель оценки инновационного поведения региональных предприятий, интерактивная модель, модель оценки результатов обучения на основе CDIO Syllabus и локальная модель оценки конкретных компетенций профессиональной деятельности инженера-конструктора.

**Стейкхолдерская модель оценки результатов обучения** была направлена на выяснение расхождения в оценках важности и наличного уровня развития компетенций будущих инженеров – выпускников технических специальностей Свердловской области. Специфика модели – большой массив данных и применение формализованных методов сбора и обработки информации. Метод исследования – анкетирование. В состав экспертов входили преподаватели инженерных дисциплин вузов Екатеринбурга (N = 146), практикующие инженеры крупнейших региональных предприятий (N = 240), аспиранты STEM-направлений (N = 88). Модульный характер анкет (включение одинаковых блоков по оценке результатов обучения и компетенций) позволял осуществить сравнительный анализ стейкхолдерских оценок.

В целом, результаты экспертного опроса не зафиксировали идентичность оценок по шкале «важность-наличие» ни по одной компетенции. Существует серьезный разрыв между желаемыми на производстве и наличными компетенциями выпускников технических специальностей. Самые серьезные расхождения в оценках всех групп экспертов зафиксированы в таких компетенциях как «наличие опыта взаимодействия с реальным

сектором» (разрыв в 1,5 раза), «наличие комплексного представления о своей отрасли, понимание экономических контекстов ее функционирования» (разрыв в 1,4 раза).

Необходимость выявления причин расхождения стейкхолдерских оценок обусловила появление второй модели исследования – **модели оценки инновационного поведения региональных предприятий**. Целевое предназначение модели – выявление особенностей и проблем управления инновационными исследованиями и разработками в уральских компаниях. Выборочная совокупность была представлена шестнадцатью предприятиями ключевых отраслей региональной промышленности. Метод исследования – формализованный экспертный опрос. В качестве экспертов выступали руководители научно-исследовательских центров, научно-технических отделов предприятий.

По мнению региональных экспертов, сложившаяся в Свердловской области структура функционирования научно-образовательного и промышленного секторов в части инновационного развития свидетельствует о ее прохождении лишь начальной стадии формирования региональной инновационной системы. Полученные данные позволили не только сегментировать предприятия реального сектора региональной экономики, но и выделить доминирующий отраслевой тип региона. По итогам экспертного опроса, только два из шестнадцати предприятий принадлежат отрасли-лидеру – конкурентоспособной отрасли нового технологического уклада. Подавляющее же большинство предприятий (девять из шестнадцати) были отнесены к стабильным отраслям старого технологического уклада. Главный вывод по итогам апробации модели – необходимость мониторингового анализа инновационной активности компаний. Это позволит формировать и долгосрочные (заявки вузам на подготовку перспективных специалистов, совместные темы НИОКР), и

среднесрочные планы (разработка программ ДПО, возможные инжиниринговые услуги и пр.), корректировать свои долгосрочные и среднесрочные программы образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Функцию «поворотного вала» в стратегии «песочных часов» сыграла **интерактивная модель**. В названии модели интерактивность имеет двойное значение. С одной стороны, «интерактив» отражает непосредственное, очное взаимодействие с работодателями, работу с ними в режиме актуального времени. В этом контексте интерактивную модель можно идентифицировать как модель глубокого исследовательского погружения (model «immersionresearch») в базовые проблемы выявления кадровых потребностей и определения ключевых компетенций. С другой, по аналогии с интерактивными моделями в механике, которые трактуются как модели зависимости траектории движения от выбора систем отсчета, наша модель выявляла зависимость компетентных траекторий от специфики инновационного поведения предприятий.

Исследовательское погружение обеспечивалось переходом от традиционных количественных, формализованных методов оценки к качественным методам исследования. Для сбора информации использовалось неформализованное (глубинное) интервью с представителями предприятий, обработка данных осуществлялась методом тематического анализа транскриптов интервью с применением программного обеспечения. Объектом исследования выступили два крупнейших предприятия, идентифицированных во второй модели с разными инновационными статусами и отраслевыми типами. Предприятия представляли две традиционные и ведущие промышленные отрасли Свердловской области – металлургию и машиностроение. Металлургическое предприятие было отнесено к «стабильной отрасли, но сохраняющей конкурентоспособность

благодаря низким производственным издержкам»; инновационный статус предприятия – средний. Машиностроительное предприятие соотносилось с зоной «проблемных отраслей»: предприятие сохраняет хорошие позиции на внутреннем рынке, но почти растеряло их на внешнем в силу технологического отставания; инновационный статус – низкий. Перед проведением полевого этапа была выдвинута исследовательская гипотеза относительно влияния отраслевого и инновационного статуса предприятий на оценку компетентных траекторий технических специалистов.

Исследование проводилось в соответствии с методикой тематического анализа текстов. После знакомства с данными транскриптов интервью и вторичного обзора текстовых данных была осуществлена генерализация исходных кодов. Система кодов была представлена следующим образом: инновационное развитие, оценка современного технического образования, отношение к уровневой подготовке, компетентностная модель, планируемое соотношение бакалавров и магистров в подготовке инженерных кадров, каналы рекрутирования специалистов, востребованность выпускников регионального вуза.

Сравнительный анализ поведенческих стратегий предприятий выявил один общий и весьма показательный момент – все информанты отметили низкий наличный уровень компетенций выпускников регионального вуза и продемонстрировали негативное отношение к уровневой подготовке инженеров.

Выявление причинно-следственных связей между элементами набора данных при объектном исследовании показало, что такие экстракты как методы и характер прогнозирования потребностей, набор компетенций по типам инженерной деятельности, характер и механизмы инновационного развития предприятий находятся во взаимной детерминационной связи. В частности, дифференциация компетенций по типам инженерной

деятельности, организационные механизмы их формирования коррелируют с реализуемой на предприятии стратегией развития/функционирования. Предприятие металлургической отрасли со средним инновационным статусом, относящееся к стабильной отрасли, отличается моделированием нового типа инженерной деятельности (инженер-новатор) с соответствующим набором компетенций системной и сферной инженерии; предпочитаемые сетевые формы сотрудничества с вузом – базовая кафедра и дуальная магистратура. Машиностроительное предприятие, обладающее низким инновационным статусом и реализующее стратегию выживания, ориентировано на формирование компетенций в соответствии с квалификационно-должностными позициями конструкторской деятельности в отраслевом разрезе; в структуре общепрофессиональных компетенций приоритетной является высокий уровень фундаментальной подготовки; предпочитаемая организационная форма приобретения дополнительных практических компетенций – корпоративная система ДПО. Набор личностных компетенций также дифференцируется в зависимости от инновационного статуса предприятия: при среднем – стрессоустойчивость и самомотивация, низким – персональная ответственность инженера.

Опрос зафиксировал ограничения в выявлении количественных потребностей предприятий в инженерных кадрах. Предприятия используют разные уровни прогнозирования – корпоративное и отраслевое. Основным корпоративным методом прогнозирования потребностей является функциональный анализ рабочих мест. При отраслевом прогнозировании используется метод экспертного опроса. Приоритетным и независимым от характера развития предприятий является среднесрочное прогнозирование на 3-5 лет.

Результаты интерактивной модели верифицировались на следующем этапе

исследования. **Модель оценки результатов обучения на основе CDIO Syllabus** явилась своего рода эталонной моделью для выявления необходимых компетенций новой генерации инженерных кадров. В международной инициативе CDIO основу построения системы инженерного образования составляют этапы жизненного цикла любого инженерного продукта: «Conceive-Design-Implement-Operate» (задумай-спроектируй-реализуй-управляй). CDIO Syllabus – это системы знаний, навыков и личностных качеств, необходимых современным инженерам и лежащих в основе реформы инженерных образовательных программ современных технических вузов во всем мире.

Карта CDIO Syllabus была апробирована на профессии инженера-конструктора, одной из наиболее востребованной специальности, особенно в региональном машиностроении. Объект оценки – компетенции инженеров-конструкторов крупного машиностроительного предприятия Свердловской области. Метод сбора информации – формализованное интервью с руководителем крупного инженерного проекта компании. В формате включенного смешивания формализованное интервью явилось продолжением интерактивной модели. Подобное смешивание позволило соотнести неформализованные и формализованные данные для подтверждения результатов опроса в его разновидностях. Выявление и оценка глубины разрыва между уровнем наличия предлагаемого набора компетенций и ожиданиями работодателей в тех или иных компетенциях по модели CDIO Syllabus осуществлялись в соответствии с профессионально-квалификационной структурой конструкторской деятельности для трех категорий – инженер-конструктор, ведущий конструктор и руководитель инженерных проектов.

Оценка динамики развития профессионализма инженеров-конструкторов по должностным уровням, показала, что объем требований, степень значимости



ожидаемой компетентности нарастет от начальной квалификации к более высокой позиции значительно активнее (в среднем на 40%), чем растет наличный уровень профессионализма инженеров (в среднем на 20%). Это подтверждает вывод о том, что темп преодоления разрывов между реальным и ожидаемым уровнем компетентности, со стороны работодателя, недостаточен. Причиной этому могут быть как личностные ограничения, так и некорректно сформированная рабочая среда. Для решения этой проблемы нужна постоянно действующая система дополнительного профессионального образования, поддержка и стимулирование самообразования инженеров-конструкторов. В данном случае речь идет о дополнительной подготовке специалистов не только по уже существующим технологиям производства, но и о разработке, проектировании новых технологий.

Эта рекомендация была учтена исследователями при разработке последней, **локальной модели оценки конкретных компетенций профессиональной деятельности инженера-конструктора**. По подсчетам специалистов, становление высококвалифицированных конструкторов и особенно руководителей инженерных проектов на крупных промышленных предприятиях занимает около 10-ти лет. Наши исследования показывают, что если этот процесс сделать целена-

правленным и организовать его на основе современных технологий управления профессионализмом, то его можно сократить в несколько раз – до 1,5–2-х лет, закрыть или хотя бы смягчить «квалификационные дефициты» на рынке конструкторского труда. Обобщение опыта исследования профессиональных компетенций инженерно-конструкторских специалистов машиностроительных предприятий стало основой для разработки инновационных программ дополнительного образования для минимизации «квалификационных дефицитов» на рынке инженерно-конструкторского труда Уральского региона [4].

Таким образом, разработанные модели оценки качественных потребностей в новой генерации инженерных кадров позволили специалистам Высшей инженерной школы на основе глубокого изучения интересов крупнейших региональных работодателей, а также специфики их инновационного поведения, сегментировать направления взаимодействия вуза и предприятий реального сектора экономики; сформировать основу для интегрированной системы научных исследований и дифференцированных разработок по оценке потребностей кадров, согласовать планируемые результаты обучения на стадии проектирования и реализации образовательных программ инженерной подготовки.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках проекта № 57-РФФИ/15 «Проведение комплексного исследования системы подготовки инженерно-технических кадров в целях совершенствования инструментов планирования потребностей и с учетом реструктуризации сети федеральных образовательных организаций высшего образования».

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Васильева, З.А. Проблемы моделирования кадровой потребности региональной экономики / З.А. Васильева, И.В. Филимонок // Вестн. ТГЭУ. – 2012. – № 4. – С. 46–57.
2. Сигова, С.В. Формирование перечня востребованных компетенций: первый опыт России / С.В.Сигова, А.Г. Серебряков, П.О. Лукша // Непрерыв. образование: XXI век. – 2013. – Т. 1, № 1. – С. 61–71.
3. Об утверждении положения о системе среднесрочного и долгосрочного прогнозирования занятости населения в целях планирования потребности в подготовке кадров в образовательных организациях, реализующих программы среднего профессионального и (или) высшего образования за счет бюджетных ассигнований федерального бюджета, и методики расчета на среднесрочную и долгосрочную перспективу потребности субъектов Российской Федерации, отраслей экономики и крупнейших работодателей в профессиональных кадрах [Электронный ресурс]: приказ Минтруда России № 407, Минобрнауки России № 641 от 30.06.2015. – URL: <http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=EXP;n=629950>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 26.03.2016).
4. Исаев, А.П. Профессионализм инженера-конструктора: анализ, оценка и совершенствование / А.П. Исаев [и др.]. – Екатеринбург: УрФУ, 2014. – 152 с.



Т.А. Рубанцова

УДК 35:005.342

## Проблемы развития современного инженерного образования

Сибирский государственный университет путей сообщения  
Т.А. Рубанцова

**В статье рассматриваются проблемы гуманизации современного инженерного образования с точки зрения философского подхода к анализу взаимодействия науки и образования. В работе анализируются методологические подходы к инженерному образованию с дореволюционного периода до наших дней с точки зрения тенденций гуманизации и дегуманизации современного общества.**

**Ключевые слова:** гуманизация и дегуманизация общества, инженерное образование, техническое образование, сциентизм, просвещение.

**Key words:** humanization and dehumanization of the society, engineering education, technical education, scientism, education.

Техника в глобальном мире стала основным фактором развития. Человек создал новую техническую среду, которая стала реальностью, она оказала огромное влияние на все социальные процессы [1, с. 3]. Экологические проблемы, угроза ядерной катастрофы и истощение ресурсов, – все эти проблемы появилось во многом благодаря технике. Техника является связующим звеном между теоретическим знанием и производственной деятельностью человека. В современном смысле техника – это область человеческого знания, человеческая деятельность, направленная на изменение природы, совокупность умений, навыков, мастерство человека. Ж. Эллюль считал, что техника вокруг нас – это новые машины, которые делают человека объектом манипуляции, выявляя особое потаенное, скрытое делает явным. Следовательно, огромная роль принадлежит инженеру и инженерному образованию в конструировании этой новой социальной реальности.

В XVIII веке в культуре России появились противоречия между представителями естественнонаучной парадигмы и гуманитарной в сфере науки и образования. В эпоху развития классической рациональной науки сформировались

два различных подхода при анализе соотношения морали и науки, знания и нравственности. «Один полюс связан с той системой отсчета, которая воспроизводит эту взаимосвязь с позиций науки, а другой полюс – с позиций становления, утверждения и распространения общечеловеческой нравственности, исторического развития моральных норм, идеалов и ценностей» [2, с. 16]. Эта проблема остро встает и в настоящее время. Границы соотношения гуманизации образования и науки следует определять с проблемы взаимодействия техники, науки и образования, что дает возможность выделить соотношение гуманитарного и технического знания при формировании картины мира.

В эпоху Возрождения и Просвещения была сформирована техническая парадигма образования, в которой был большой цикл гуманитарных дисциплин, служивших формированию нравственности и гражданских качеств личности, а естественно-технические дисциплины в образовании были необходимы для познания человеком окружающего мира при помощи разума.

С развитием техники и естественнонаучного знания оформляется позиция, которая отрицает позитивную роль

науки и техники в обществе, представители этого направления утверждают, что общество вместе с развитием техники выбрало ложный путь развития, а техническое образование не является залогом общественного прогресса. У истоков такой оценки взаимодействия науки и образования в эпоху Просвещения стоял Ж.Ж. Руссо. Великий просветитель сформировал и распространил концепции в образовании, в которых противопоставил технический и гуманитарный подходы к социальному развитию общества. Он утверждал, что только гуманитарные предметы способны сформировать нравственного человека с позиции гуманистического идеала.

В российском гимназическом образовании была расширена европейская модель «просвещенного человека», так как преподавался большой спектр гуманитарных дисциплин, которые изучались достаточно основательно. Такие предметы как древняя, новая, новейшая история, теория и история письменности, словесности и литературы, преподавание нескольких иностранных языков, философия изучались в русских гимназиях достаточно основательно.

Немецкая модель технического образования была взята за основу в российском инженерном образовании, однако она была обогащена национальными философскими концепциями образования и духовным наследием В.С. Соловьева, Л.Н. Толстого, Н.А. Бердяева, Н.Ф. Федорова [3, с. 48]. В работах ученых отмечалась идея взаимосвязи духовности, познания и просвещения. Человеческое сознание, с точки зрения философов, формировалось тремя аспектами: чувственным, интеллектуальным и духовным опытом. Поэтому целостность восприятия мира была возможна на основе синтеза философии, науки и теологии. Причем, эмпирический опыт формировался с помощью естествознания и рационального мышления, гуманитарное знание способствовало приобщению к культурным ценностям, а духовность может дать только теология. При анализе

гуманизации инженерного образования важно отметить, что религия, образование, наука и философия представляют базовые основы целостной системы русской культуры. Именно этими отношениями и определялось развитие российской духовности и культуры.

Во второй половине XIX века в России и в странах Европы осуществлялся поворот к системной эволюции науки, культуры и образования. В этот период интенсивное развитие фундаментального и прикладного естествознания и технологии поставили перед педагогикой и организацией образования ряд совершенно новых проблем. Происходила «технизация общества», а русоисская модель образования была не готова к тому, чтобы включить в сложившуюся педагогическую модель «просвещенного человека» технократическое понимание, которое стихийно складывалось по мере технизации жизни общества.

Одним из основных факторов развития инженерного образования была борьба двух направлений: либерально-реформистской (народно-просветительской) и консервативной, ориентированной на гимназический тип образования, оберегающий и стабилизирующий.

Жажда «просвещения народа» в начале XX века овладела представителями либерально-реформаторского направления в политической жизни страны, у них не было плана, но они были уверены, что через уничтожение безграмотности и приобщение к науке и культуре, возможно техническое развитие страны.

Немало слов было сказано в пользу «гуманизации образования» и воспитания в послеоктябрьский период. Однако в понятие вкладывался совершенно иной, классово детерминированный смысл, часто вытесняющий общечеловеческое и цивилизационное содержание. Образование было предельно политизировано. А.В. Луначарский в 1925 году выделил в качестве основополагающих принципов просвещения и образования: коммунистическую идейность, пролетарскую идеологию, политику. «Дело

просвещения было, есть и будет чисто политическим делом», – утверждал он [4, с. 74].

Как рецидивы буржуазности и «идеологического поражения» рассматривались все попытки педагогов дореволюционной школы сохранить гуманистический потенциал инженерного образования в России. Высшее техническое образование было идеализировано, унифицировано, а формирование научного мировоззрения человека сочеталось с его конформистским сознанием, которое бы просто воспринимало любые социально-правовые перестройки в стране. Все это переросло в систему педагогического манипулирования, главным образом, на базе гуманитарных дисциплин, что нашло свое отражение в теории и практике педагогов советского периода.

Однако реальная ситуация была далеко неоднозначна. В 20–30 годы в высшей технической школе был сохранен гуманистически ориентированный педагогический коллектив в вузах, он не одобрял проводимую государством политику в сфере образования. И благодаря этому мы обязаны появлению поколения шестидесятников, которых отличала, прежде всего, духовность. Постепенно в сфере гуманитарных дисциплин педагоги гимназий были вытеснены из российских школ и университетов, и в них не было адекватной замены педагогического корпуса. Люди новой педагогической формации пришли им на смену, они отвечали требованиям унифицированной социалистической системы, сложившейся к концу тридцатых годов в науке и образовании.

Гуманитарные дисциплины преподавались по единым программам, они быстро реагировали и перестраивались в соответствии с требованиями и интересами государства. В 70–80 годы встала острая необходимость насыщения производства квалифицированной рабочей силой, что привело к новой ориентации вузовского технического образования. Объем преподаваемых

гуманитарных дисциплин был резко сокращен, особенно в профтехучилищах и техникумах. В этот период был сформирован новый тип образования в СССР, основанный на единой модели трудового воспитания учащихся, была сформирована единая структура учебных заведений. Они были основаны на базе средней школы, а школа давала к этому времени минимальный объем гуманитарных знаний. В системе образования был единый стиль преподавания гуманитарных предметов, единство идеологии марксизма-ленинизма, на которой были основаны учебные программы. Маргинальность легла тяжелым грузом на систему образования, что явилось результатом пересмотра содержания гуманитарных дисциплин. История изучалась только с точки зрения формационного подхода, ее движущим фактором объявлялась классовая борьба, которая привела к социалистической революции.

В настоящее время отечественная история в техническом образовании сохраняет столь же трансформированный вид, какой имела и в советский период. Воспитывается нигилистское отношение к отечественной истории, предкам, а не уважение к ним, которое А.С. Пушкин считал важнейшей чертой цивилизованного общества, отличающей «образованность от дикости».

Таким образом, к началу 90-х годов в советской системе технического образования гуманизация и гуманитаризация фактически были сведены к минимуму. Гуманитарные предметы в высшем техническом образовании были идеологизированы и политизированы.

Рассматриваемые нами процессы отличались достаточной сложностью и требовали глубокого теоретического осмысления, прежде всего, из-за своей практической важности и перспективности. Они послужили существенным стимулом для переосмысления дисциплинарного содержания и структуры образования как подготовки не просто культурных, интеллектуально просвещенных людей гуманитарного склада мышления,

но, прежде всего, специалистов-профессионалов, включенных в функционирующую систему «наука – техника – производство – общество». Характерно, что гуманистически-рационалистический подход к образованию в этот период усиленно развивался, главным образом, представителями академических кругов высших учебных заведений.

Просветительское мировоззрение, формировавшееся на базе гуманистических ценностей, которые несли в себе гуманитарные дисциплины, с их культом интеллектуального творчества и поиска «высокой истины», болезненно приспособлялось к новым лицам науки и образования, видя в них разновидность специализированного труда по «производству идей и знаний».

Антитехническая критика дегуманизации профессионального образования начинает приобретать концептуальные очертания в трудах крупнейших западноевропейских философов: А. Бергсона, К. Ясперса, М. Хайдеггера. К. Ясперс считал, что дегуманизация образования приведет к ограничению мировоззрения личности. В структуре образования преобладание естественно-научных дисциплин изменяет восприятие мира человеком, ориентирует его только на утилитарное освоение природы. Образование становится рассудочным знанием, которое функционирует в форме «выученного знания» и «плоских истин». К. Ясперс считает, что современному образованию присущ кризис, который выражается в гуманитарной парадиг-

ме. Идет процесс замены гуманитарных знаний естественно-научным, технократическим подходом, в основе которого лежит эксперимент и расчет.

Таким образом, анализ гуманизации науки и гуманизации российского инженерного образования, свидетельствует о том, что этот процесс представляет собой ряд сменяющих друг друга образовательных систем, каждая из которых выдвигала свои подходы к образованию. В этом ракурсе образование представляет собой пространство конкурирования различных, часто противоположных, идей и концепций, парадигм гуманистического и технократического подходов к образованию. Поиски нового видения мира могут быть более успешными, если гуманизация образования найдет свое развитие в этих парадигмах.

Современное образование представляет собой систему, которая имеет много функций: воспитательную, социальную, профессиональную, культурно-просветительскую, управленческую и т.д. Изучая гуманитарные дисциплины, студент технического вуза формируется как личность, усваивает этические нормы, приобретает гибкость мышления и т.д. К сожалению, эти дисциплины в последних программах отсутствуют, а из всех функций образования реализуется одна – профессионализация. Мы живем в мире, который создали наши предки, что мы оставим своим детям, если в вузе будем готовить только узкотехнических специалистов, не видящих социальных последствий своих действий?

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Рубанцова, Т.А. Гуманизация современного материального производства и гуманитаризация инженерного образования: моногр. / Т.А. Рубанцова. – СПб.: Нестор, 1996. – 109 с.
2. Златопольская, А.Л. Концепция «общей воли» Ж.Ж. Руссо и революционная мысль в России 18–20 веков // Филос. науки. – 1991. – № 9. – С. 16–29.
3. Нанивская, В.Т. Анатомия репрессивного сознания // Вопр. философии. – 1990. – № 5. – С. 48.
4. Цит.по: Ирина И. Воскресная школа // Сов. профсоюзы. – 1990. – № 7–8. – С. 74–75.

## Подготовка инженерных кадров для автомобильной промышленности: проблемы и пути решения

ПАО «КАМАЗ»

А.М. Ушенин, Д.Х. Валеев, В.С. Карабцев



А.М. Ушенин



Д.Х. Валеев



В.С. Карабцев

**В работе обоснована необходимость использования дополнительного инструмента в подготовке инженерных кадров для автомобильной отрасли – мобильного учебного класса «на колесах» со всем необходимым оборудованием и учебно-методической базой. Учебный класс позволит закрепить теоретические знания и привить эффективные навыки командной работы с реальным продуктом на всех этапах его жизненного цикла.**

**Ключевые слова:** инженерное образование, компетенции, мобильная учебная лаборатория, инновации, инженерные кадры, требования.

**Key words:** engineering education, competencies, mobile training laboratory, innovations, engineering personnel, requirements.

### Введение

Кадры решают все. Этот лозунг сегодня звучит не менее актуально, чем раньше. Причем в большей степени нужны инженерные кадры с системным мышлением и междисциплинарными компетенциями. Проблемы, связанные с дефицитом инженерных кадров настолько остры, что они регулярно обсуждаются в Правительстве РФ, институтах развития, на конференциях и форумах различного уровня, в специализированных журналах – «Инженерное образование», «Форсайт», «Проблемы управления в социальных системах» и т.д.

Следует признать, что уже применяются различные эффективные меры повышения качества практико-ориентированного образования. Среди них – федеральные целевые и Президентская программы подготовки кадров, различные конкурсы и гранты для молодых ученых и инженеров, поддержка государством бизнеса, науки и образования по постановлению Правительства от 9 апреля 2010 года № 218 и другие инструменты. На повышение уровня инже-

нерных компетенций направлены требования федеральных государственных образовательных стандартов и профессиональных стандартов. К сожалению, всего спектра стоящих перед обществом и бизнесом проблем эти меры и инструменты пока не решают.

Опыт ведения бизнеса, корпоративного обучения инженерных кадров и взаимодействия ПАО «КАМАЗ» с системой образования позволил выделить среди прочих следующие ключевые для корпорации инженерные компетенции:

- знание точных наук и фундаментальных технических дисциплин;
- способность к системной инженерии и прогнозированию;
- умение использовать междисциплинарные знания;
- креативность и способность генерировать инновации;
- навыки эффективного решения практических задач на основе полученных в вузе знаний с применением ТРИЗ;
- знание передовых CAD – CAE – CAM – PDM – PLM – систем;

- знание бизнес-процессов и систем управления качеством;
- умение аргументировано презентовать свой проект;
- умение и желание работать в проектной команде и управлять проектом на всех его этапах;
- знание инструментов бережливого производства;
- знание и применение английского языка.

Приведенный перечень показывает, что сегодня от инженера требуются не только междисциплинарные фундаментальные знания, умения и навыки, но и желание их эффективно применять на практике.

Анализ ряда публикаций, не претендующий на полноту обзора, показал, что точка зрения авторов настоящей работы во многом совпадает с мнением специалистов из сферы профессионального образования. Так, приведенная в работе [1, с. 36] классификация категорий компетенций российских инженеров включает пять категорий. Каждая из них, в свою очередь, содержит по четыре компетенции. Среди категорий выделены, такие как использование профессиональных знаний, работа в коллективе, менеджерские навыки, личная эффективность и коммуникабельность. Видим, что в приоритете – профессионализм, командная работа и управленческие навыки.

В работе [2, с. 15] подчеркивается важность ускоренного развития инженерных компетенций для экономики страны, основанной на знаниях при условии радикальной корректировки образовательных программ под запросы бизнеса с фокусом на «элитное» инженерное образование. Авторы работы [3, с. 18-19] акцентируют внимание на необходимость дополнительного корпоративного обучения инженеров после окончания вуза, что также с успехом применяется и на нашем предприятии наряду с целевой подготовкой студентов. При этом важно не упустить из поля

зрения «прорывные» компетенции, которые будут нужны в будущем.

В работе [5, с. 13] выделяются почти такие же требования к компетенциям персонала, как и в ПАО «КАМАЗ». Информацию о современных понятиях и тенденциях в области «элитного» образования можно найти в работе [6, с. 15-17]. Возможности и состояние практико-ориентированного инженерного образования обсуждались также в статье [4, с. 49] и во многих других работах.

О том, как вовлечь будущих инженеров в исследовательскую работу, повысить их уровень профессионализма в области «инженерного дела», научить командной работе и расскажем в данной статье.

### Проблемы – взгляд со стороны бизнеса

Автомобильная промышленность играет важнейшую роль в обеспечении стабильности и экономического развития государства, прогресса в социальной сфере и укреплении политической и экономической независимости и обороноспособности страны. По статистике на одного специалиста, работающего в автомобильной промышленности, приходится 5-6 человек, обеспечивающих его материалами и комплектующими. Таким образом, развитие национального автопрома является стратегической задачей, а его уровень – критерием и мерилом развития и экономической мощи государства.

К автомобильной технике в современных условиях предъявляются постоянно ужесточающиеся требования по эффективности, надежности, комфорту, уровню активной и пассивной безопасности, снижению экологического воздействия на окружающую среду. Для разработки инновационных продуктов мирового уровня нужны инновационные кадры и технологии, в том числе и образовательные.

В настоящее время существуют следующие основные вызовы и проблемы развития отрасли и подготовки кадров:

- необходимость разработки отечественной компонентной базы;
- недостаточный уровень компетенций в области системной инженерии, мехатроники, электронных систем, алгоритмов управления и программирования;
- не соответствующая требованиям современности материально-техническая база вузов и их лабораторий;
- несовершенная система подготовки специалистов с междисциплинарными компетенциями, соответствующими международным стандартам.

В Республике Татарстан функционирует значительное количество малых и средних предприятий (МСП) – поставщиков для ПАО «КАМАЗ». Основной источник кадров для них и для ПАО «КАМАЗ» – Набережночелнинский Институт (НЧИ) Казанского Федерального Университета (КФУ). Некоторые МСП уже взаимодействуют с исследовательскими подразделениями ПАО «КАМАЗ». Однако, в большинстве случаев такое сотрудничество в области разработки и инжиниринга выполняется фрагментарно, не системно.

Ситуация усугубляется недостаточно развитой исследовательской базой, необходимой персоналу МСП для проведения НИОКР в требуемом объеме при обеспечении качества испытаний мирового уровня, отсутствует унификация в части применения информационных технологий в области CAD – CAE – CAM – PLM – систем. Многие из таких предприятий не имеют в достаточном количестве специалистов, обладающих требуемыми междисциплинарными компетенциями.

Кроме того, существует значительный разрыв в оснащении вузов, осуществляющих подготовку кадров для автопрома лабораторно-исследовательским оборудованием. К примеру, современные стенды для испытаний двигателей по оценке их соответствия требованиям ЕВРО – 5, автоматизированные стенды

для испытаний трансмиссий и полнокомплектных автомобилей есть только в ПАО «КАМАЗ».

Поэтому учебный процесс, в особенности в части проведения лабораторных работ на натуральных полнокомплектных автомобилях, в настоящее время в полном объеме не организован – у большинства вузов нет материальной базы. А ведь именно «живое общение» будущих инженеров с современными образцами автомобильной техники позволит вызвать интерес у студентов к исследовательской деятельности.

Обучение, проводимое по интерактивным учебным пособиям, оформленным с использованием 3-D графики, видеофильмов и реальных узлов и деталей автомобилей «в разрезе» не может сформировать у будущего специалиста представления об автомобиле как единой функционирующей системе. Кроме того, уровень сложности изделий стал значительно выше существующего уровня компетенций для их разработки, что отражено на рис. 1. Вместе с тем известно, что в конце 80-х годов прошлого столетия уровень компетенций соответствовал уровню сложности.

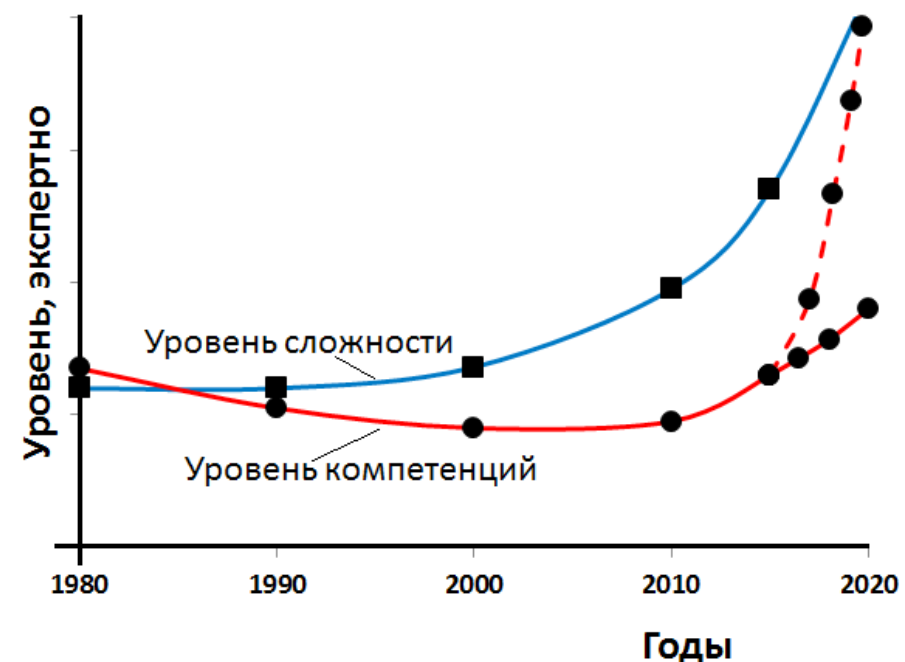
Следует учитывать, что эти уровни определены экспертно, в относительных единицах, для отражения имеющихся различий. Не вызывает сомнений, что существующий разрыв между указанными уровнями нужно срочно сокращать. Возможный сценарий повышения уровня компетенций, обозначенный сплошной линией, не приемлем – слишком много времени потребуется для сокращения существующего разрыва. Поэтому нужен сценарий, который позволит в кратчайшие сроки исправить ситуацию. На рис. 1 он показан пунктирной линией. Как его реализовать в условиях ограниченных кадровых и финансовых ресурсов предприятия?

#### Предложения по устранению существующих проблем

Одним из путей повышения уровня компетенций может стать организация

Рис. 1. Уровни сложности изделий и компетенций

### Уровень сложности изделий и компетенций



обучения на базе мобильной учебной и научно-исследовательской лаборатории (далее – УЛ) в НЧИ КФУ. Ее создание облегчается наличием:

- инженерной школы Научно-технического центра (далее – НТЦ) ПАО «КАМАЗ»;
- учебно-методического материала для подготовки нового поколения инженеров и формирования научной школы;
- необходимой инфраструктуры Инжинирингового центра НЧИ КФУ.

Консолидация образовательной деятельности в рамках одного центра подготовки кадров с участием НЧИ КФУ и ПАО «КАМАЗ» с современной учебно-методической базой и УЛ обеспечит требуемое качество подготовки кадров.

УЛ предназначена для выполнения следующих основных функций:

1. Обеспечение учебного процесса –

как специализированное транспортное средство для проведения со студентами и инженерами лабораторно-исследовательских работ в дорожных условиях для оценки основных параметров и свойств автомобилей и их компонентов.

2. Во внеучебное время – это мобильный передвижной комплекс для выполнения специалистами вуза и ПАО «КАМАЗ» НИР по разработке и отладке алгоритмов управления системами помощи водителю, доводке различных систем управления (двигателем, трансмиссией, тормозами, подвеской), технического зрения роботов и т.д.

3. В зимний период УЛ – это инструмент профориентационной работы и средство демонстрации будущим абитуриентам престижности инженерного образования – во время автопробегов по удаленным школам РТ и другим регионам РФ.

### Концепция УЛ и направления обучения

Перечислим основные направления обучения, исследований и испытаний автомобилей и их систем с использованием УЛ:

- Исследования систем технического зрения, систем управления двигателем, движителем и мобильными объектами.
- Научные исследования, отладка алгоритмов управления электронных компонентов и электронных систем управления автомобилем.
- Испытания и исследования несущих систем, кабин, гидравлических,

пневматических, мехатронных и т.д. компонентов энергоэффективных и автономных транспортных средств.

Общий вид учебной лаборатории представлен на рис. 2.

На элементы шасси УЛ могут устанавливаться радары, лидары, видеокамеры, измерители пути, скорости, ускорения/замедления, расходомеры топлива, тензорезисторы, датчики шума и вибрации и т.д.

В УЛ предусмотрены также система климат-контроль с возможностью подогрева/охлаждения воздуха внутри фургона, экран, проектор, система сбора,

Рис. 2. Общий вид мобильной лаборатории

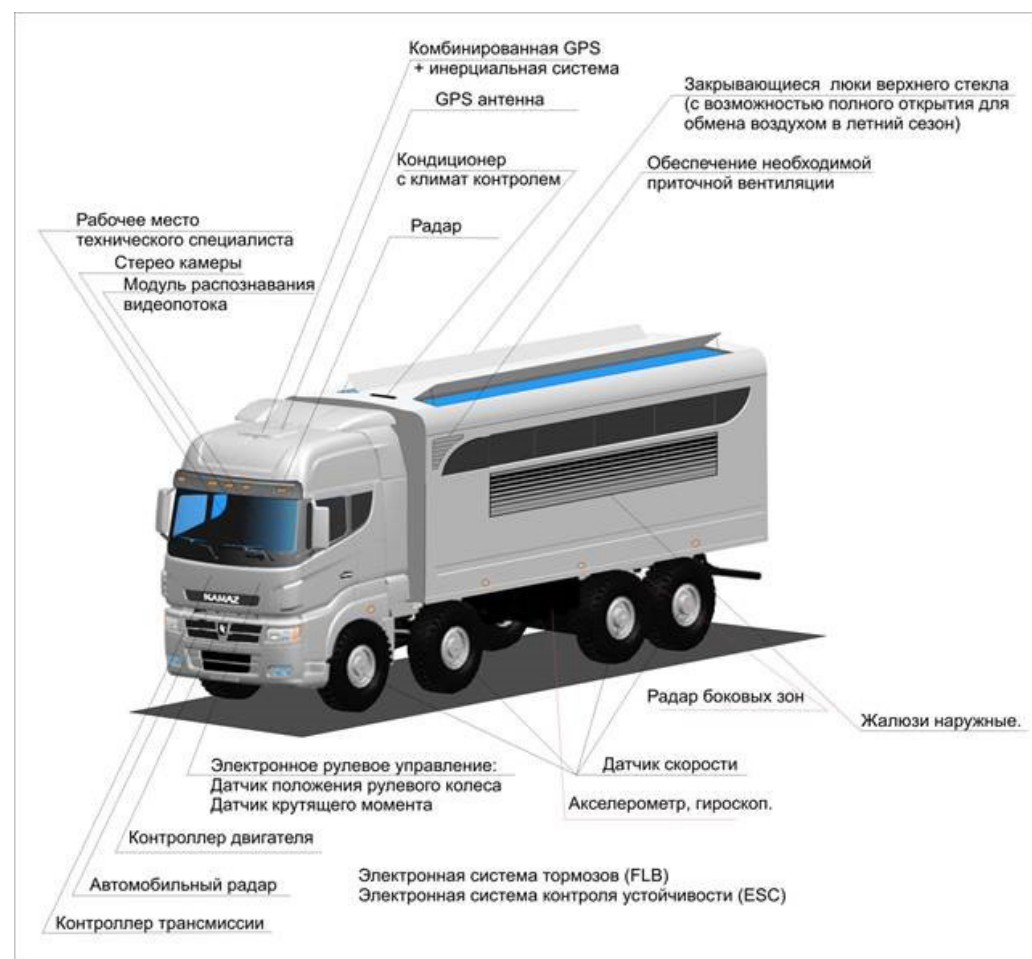
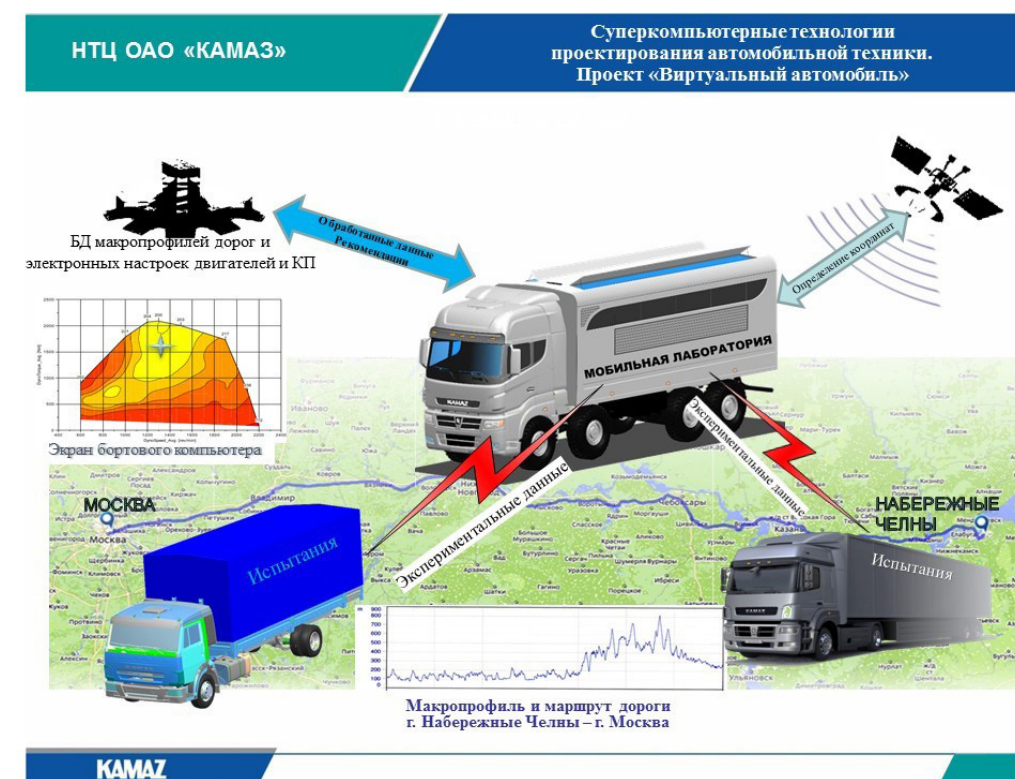


Рис. 3. Проведение исследований и передача данных



анализа, обработки и передачи данных с цифровых и аналоговых датчиков до 100 каналов, шкафчики, ящики, гардероб для личных вещей, холодильник, специальные датчики, приборы и оборудование.

При проведении научно-исследовательских работ УЛ движется вблизи объектов испытаний (1-2 автомобилей, рис. 3), оборудованных системами сбора и беспроводной передачи информации. Передача данных с опытных (испытываемых) автомобилей в вычислительный центр УЛ осуществляется или по локальной сети, или через интернет.

Специалисты/студенты, находящиеся в мобильной лаборатории, в процессе движения, проводят обработку и анализ данных в он-лайн режиме. Таким образом, обеспечивается возможность «напрямую» из лаборатории производить «настройку» различных систем автомобиля.

УЛ будет состоять из следующих компонентов:

1. Собственно учебный класс «на колесах», изготовленный на шасси автомобиля КАМАЗ. Количество учебных мест – не менее 16.
2. Комплект современного измерительного и регистрирующего оборудования, установленного внутри УЛ.
3. Комплект учебно-методических материалов (методики проведения лабораторных и лабораторно-дорожных работ на все виды работ).

### Целевая аудитория и процесс обучения

- Студенты НЧИ КФУ и других вузов РФ по соответствующим направлениям подготовки.
- Инженеры якорных предприятий Камского инновационного кластера «ИННОКАМ» по программам повышения квалификации.

- Инженеры предприятий-поставщиков для ПАО «КАМАЗ» – по программам повышения квалификации.
- Преподаватели технических вузов автомобильного профиля РФ в рамках программ стажировки.
- Выпускники школ – будущие студенты и инженеры.

При создании и эксплуатации УЛ будут привлекаться специалисты НТЦ ПАО «КАМАЗ» для разработки проектной документации на лабораторию, ее оснащение исследовательским оборудованием, закупку и монтаж фургона, подготовку методических материалов, эксплуатацию, ее техническое обслуживание, ремонт и т.д.

На месте проведения испытаний преподаватель проводит теоретические занятия с изложением методики проведения предстоящей работы. После этого студенты (инженеры) под руководством преподавателя производят проверку: показателей масс автомобиля, давления в шинах, технического состояния узлов, систем, агрегатов и автомобиля в целом, разметки дороги для проведения маневров и т.д. Во время проведения заездов студенты находятся вне лаборатории – наблюдают «со стороны».

После завершения всех заездов в соответствии с программой работ студен-

ты или инженеры/преподаватели в учебном классе обрабатывают результаты испытаний (индивидуально, у каждого из них свой файл данных) и оформляют протокол испытаний или другой отчетный документ.

#### Ожидаемые эффекты и заключение

- Обеспечение требуемого уровня качества подготовки инженерных кадров за счет практико-ориентированного подхода.
- Формирование научной школы в области автомобилестроения, в состав которой войдут 30-40 кандидатов и 4-6 докторов технических наук.
- Количество обученных специалистов за 5 лет превысит 250 человек.

Таким образом, учебная лаборатория – залог успеха в подготовке «инженерной элиты» для автомобильной промышленности как одного из драйверов экономики страны. Для успешной реализации проекта нужна соответствующая поддержка государства. Стоимость лаборатории – 70 млн. рублей. Вклад ПАО «КАМАЗ» – специализированное автомобильное шасси, методическое обеспечение, организационное сопровождение и доступ обучающихся к имеющемуся испытательному оборудованию.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Шматко, Н.А. Компетенции инженерных кадров: опыт сравнительного исследования в России и странах ЕС // Форсайт. – 2012. – Т. 6, № 4. – С. 32–47.
2. Гохберг, Л.М. Стратегия – 2020: новые контуры инновационной политики / Л.М. Гохберг, Т.Е. Кузнецова // Там же. – 2011. – Т. 5, № 4. – С. 8–30.
3. Инженерное образование в стране и мире: вызовы и решения (итоги международного симпозиума и международной научной школы) / В.В. Кондратьев, Ю.М. Кудрявцев, У.А. Казакова, М.Н. Кузнецова // Каз. наука. – 2013. – № 10. – С. 13–22.
4. Глобальные вызовы в инженерном образовании. Инженерное образование для новой индустриализации (итоги международного симпозиума и международной научной школы) / В.В. Кондратьев, Ю.М. Кудрявцев, У.А. Казакова, М.Н. Кузнецова // Мир образования – образование в мире. – 2013. – № 4. – С. 46–52.
5. Похолков, Ю.П. Уровень подготовки инженеров России. Оценка, проблемы и пути их решения / Ю.П. Похолков, С.В. Рожкова, К.К. Толкачева // Проблемы упр. в соц. системах. – 2012. – Т. 4, № 7. – С. 6–15.
6. Сидняев, Н.И. Современные дискуссии о понятии элитного образования // Инж. образование. – 2015. – Вып. 17. – С. 14–20.

## Интернационализация высшего образования

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
**О.Н. Ефремова, О.Ю. Корнева, И.В. Плотникова, Е.А. Титенко**  
 Национальный исследовательский Томский государственный университет  
**О.Н. Чайковская**

В статье рассматривается интернационализация высшего образования, связанная с увеличением обучения иностранных граждан в российских вузах. Обосновывается значимость интернационализации образования на примере работы Томского политехнического университета – одного из мировых лидеров в области ресурсоэффективных технологий. Проведен анализ приоритетных направлений, которые выбирают иностранные студенты при обучении в ТПУ на русском языке.

**Ключевые слова:** образование, обучение, иностранные студенты, направления подготовки.

**Key words:** education, training, foreign students, specialties.

Высшее образование сегодня выступает как базовый элемент ускорения научно-технического прогресса, повышения общественной производительности труда, развития инновационного потенциала. Система образования имеет свои закономерности развития, одной из которых является интернационализация. Понятие интернационализации в области образования содержит две составляющие: интернационализацию внутреннюю и внешнюю. Интернационализация высшего образования способствует повышению его доступности и качества, внедрению инновационных методов работы, укреплению международного сотрудничества. Сегодня миграционная политика в Российской Федерации на период до 2025 года должна согласовываться с концепцией Президента [1], в которой прописаны все виды миграции.

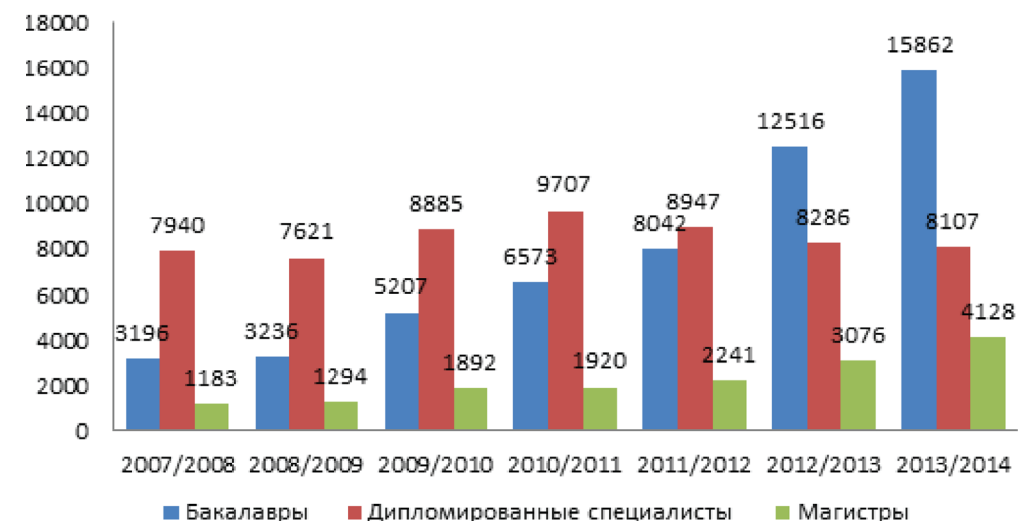
Обучение за рубежом – важное направление в увеличении компетентности в сфере деятельности, в обеспечении актуальными научными знаниями стран и институтов, где такие знания слабее развиты в данной области обучения, в поддержании контактов и в продвижении взаимного понимания.

С каждым годом возрастает численность иностранных граждан в российских вузах, что наглядно иллюстрирует диаграмма (рис. 1). Данные представлены в статистических сборниках Министерства образования и науки Российской Федерации [2, 3, 4, 5].

Если посмотреть на динамику роста численности иностранных граждан по программам обучения в российских классических вузах (рис. 1), то видно, что количество желающих получить диплом бакалавра увеличилось почти в пять раз, а диплом магистра – более чем в три раза. Это связано с появлением Болонской декларации и успешным продвижением Болонского процесса на территории Европейского Сообщества, в частности в Российской Федерации (введение двухуровневой системы высшего образования). Количество желающих получить диплом специалиста практически остается на одном и том же уровне.

Сегодня укреплению международного сотрудничества способствует интернационализация высшего образования, его доступность и качество. Любая деятельность реализуется на четко сформированной мотивации, базирующейся на трех ключевых факторах: интерес,

Рис. 1. Численность иностранных граждан по программам обучения в российских классических вузах



выгода и психологический комфорт. Интерес и выгода с позиции интеграции знаний не вызывают сомнений. Сложнее дело обстоит с психологическим комфортом, который нарушается в чужой языковой среде. Но, с другой стороны, знакомство с русской культурой и образование, полученное в России, высоко оценивается во всем мире.

К российским вузам иностранные студенты относятся с симпатией. Первое место занимает Российский университет дружбы народов, второе место у Санкт-Петербургского государственного университета, третье место – Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, четвертое место – Санкт-Петербургский государственный политехнический университет. На пятом месте находится один из старейших сибирских вузов России – Национальный исследовательский Томский политехнический университет [5].

Особенность географии вносит коррективы в конкурентоспособность вузов: российские вузы, расположенные в европейской части, более популярны. Томский политехнический университет (ТПУ) – один из лучших технических

вузов России, расположенных в азиатской части. Жизнь в Томске и обучение в ТПУ не такие дорогие, как в Москве или в Санкт-Петербурге, поэтому обучение в ТПУ – достойный выбор для иностранных студентов.

Приведем статистические данные ТПУ – количество иностранных студентов, получивших диплом бакалавра, магистра и специалиста в ТПУ, распределенных по годам окончания (рис. 2).

Отметим, что самый популярный диплом среди иностранных студентов – это диплом бакалавра. Так, в 2007 г. около 49% иностранных студентов получили диплом бакалавра, около 38% – диплом специалиста и чуть больше 13% – диплом магистра. В 2008 г. 62% иностранных студентов окончили бакалавриат, 32% – специалитет и только 6% – магистратуру. В 2009 г. 48% иностранных студентов получили диплом бакалавра и 43% – диплом специалиста. В 2010 г. около половины окончивших обучение иностранных студентов (49%) в ТПУ получили диплом бакалавра, 30% – диплом инженера и 21% – диплом магистра.



О.Н. Ефремова



О.Ю. Корнева



И.В. Плотникова



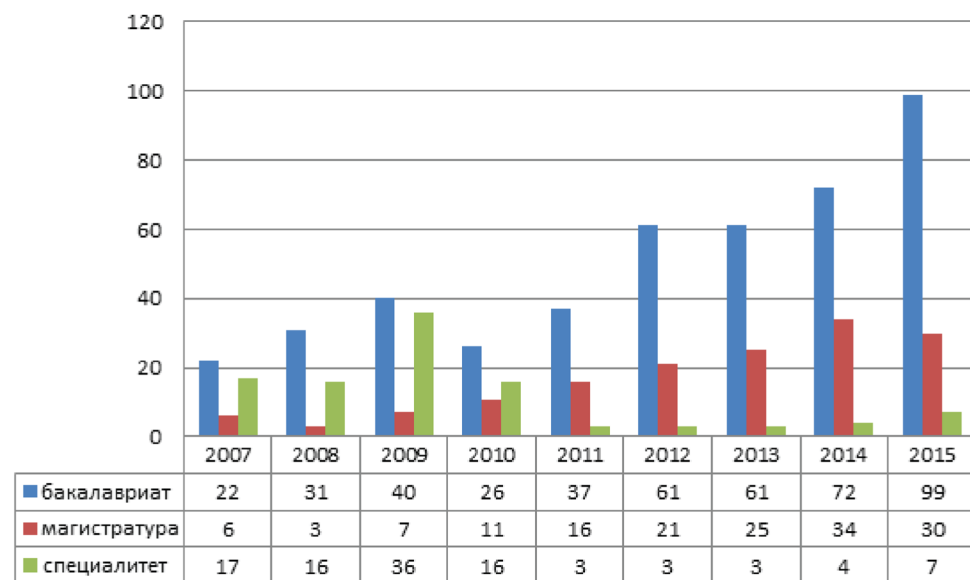
О.Н. Чайковская



Е.А. Титенко



Рис. 2. Количество иностранных студентов, получивших диплом бакалавра, магистра и специалиста в ТПУ с 2007 по 2015 гг.



Начиная с 2011 г. на второе место по популярности у иностранных студентов выходит обучение в магистратуре. В 2011 г. около 66% иностранных студентов получили диплом бакалавра и 28,5% – диплом магистра. В 2012 г. около 72% иностранных студентов окончили бакалавриат и почти четверть студентов (24,7%) – магистратуру. В 2013 г. 68,5% иностранных студентов получили диплом бакалавра и 28% – диплом магистра. В 2014 г. 65,4% иностранных студентов получили диплом бакалавра и около 31% – диплом магистра. И наконец, в 2015 г. около 73% иностранных студентов окончили бакалавриат и 22% – магистратуру.

Анализ статистических данных показал, что ежегодно дипломы бакалавра получали более 50% иностранных студентов от их общего количества, окончивших на данный год ТПУ. Начиная с 2011 г. дипломы магистров ежегодно получали в среднем около 30% от всех иностранных студентов. Остальная часть иностранных студентов (10–20%) получали диплом специалиста.

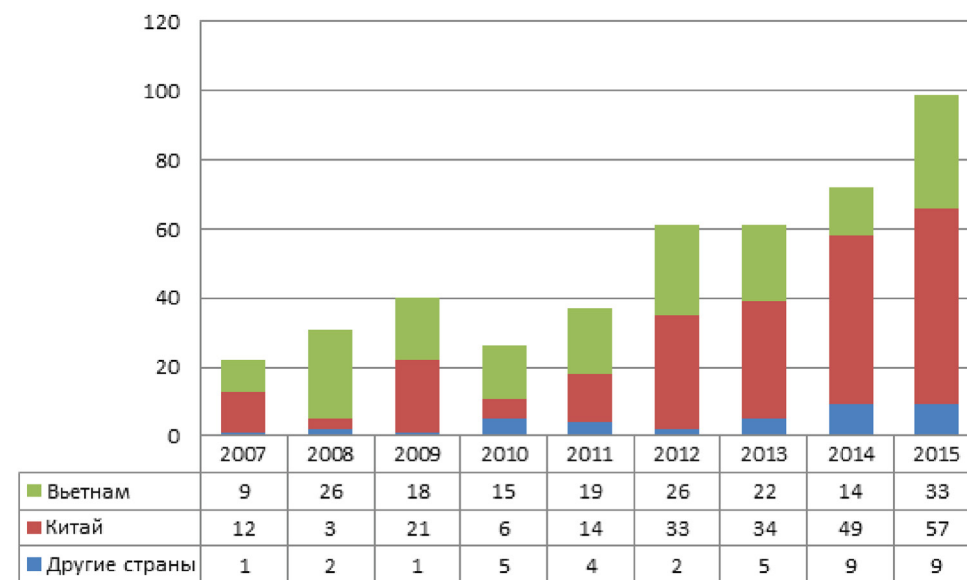
Рассмотрим географию стран, из которых прибыли иностранные студенты, окончившие бакалавриат ТПУ (рис. 3).

Заметим, что основная часть иностранных студентов, получивших диплом бакалавра ТПУ, приезжали из Китая и Вьетнама. К другим странам мы отнесли страны Азии, Африки, Южной Америки и европейские страны.

То, что в ТПУ обучалась большая часть иностранных студентов из Китая и Вьетнама было обусловлено тем, что: во-первых, ТПУ включен в программу «Долг-помощь» для обучения вьетнамских студентов [6]; во-вторых, между ТПУ и отдельными вузами Китая (Цзилинским и Шеньянским университетами) действует соглашение о совместной подготовке граждан Китая [6], а также с 2012 г. ведется совместная работа с Харбинским университетом науки и технологии в области подготовки совместных образовательных программ, ведения совместных исследований и проектов.

В 2007 г. окончили бакалавриат 22 иностранных студента, из них 12

Рис. 3. Количество студентов, получивших диплом бакалавра из Вьетнама, Китая и других стран



студентов (54,5%) были из Китая и 9 студентов (чуть меньше 41%) – из Вьетнама. Около 84% иностранных студентов, получивших диплом бакалавра в 2008 г., были из Вьетнама (26 студентов из 31 окончившего). В 2009 г. чуть более половины (21 студент – 52,5%) из получивших диплом бакалавра иностранных студентов были студенты из Китая, и чуть меньше половины (18 студентов – 45%) – студенты из Вьетнама. В 2010 г. из 26 иностранных студентов, окончивших бакалавриат, 15 студентов (около 58%) были из Вьетнама, 6 студентов (23%) – из Китая. В 2011 г. чуть более половины иностранных студентов ТПУ, получивших диплом бакалавра, были студенты из Вьетнама (19 студентов – 51,3%) и 14 студентов (37,8%) – из Китая. В 2012 г. диплом бакалавра получили 61 иностранный студент, из них 33 студента (54%) из Китая, 26 студентов (42,6%) – из Вьетнама. В 2013 г. из 61 студента, окончивших бакалавриат, 34 иностранных студента (около 56%) были из Китая и 22 студента

(36%) – из Вьетнама. В 2014 г. из 72 иностранных студентов, получивших диплом бакалавра, 49 студентов (68%) были из Китая, 14 студентов (чуть более 19%) – из Вьетнама и 7 студентов (9,7%) – из Монголии. В 2015 г. окончили бакалавриат 99 иностранных студентов, из них 57 студентов (57,5%) были из Китая и треть студентов (33, 3%) – из Вьетнама.

География стран, из которых прибыли иностранные студенты, получившие диплом магистра, а также специалиста ТПУ схожа с окончившими бакалавриат.

Заметим, что с 2007 по 2009 г. в магистратуру поступало небольшое количество иностранных студентов. В 2007 г. 5 студентов из 6, окончивших магистратуру, были из Китая. В 2007 и 2008 гг. студенты из Вьетнама, кроме дипломов бакалавра, получили дипломы специалиста (в 2007 г. – 11 человек (55%) из 20 вьетнамских студентов, в 2008 г. – 14 человек (35%) из 40 вьетнамских студентов). В 2009 г. 66% вьетнамских студентов (35 из 53 вьетнамских студентов) получили диплом специалиста. В 2010 г.

из 11 иностранных студентов, получивших диплом магистра, 9 студентов (около 82%) были из Вьетнама. Также в этом году 16 студентов из Вьетнама (40% от всех вьетнамских студентов, окончивших обучение в ТПУ в 2011 г.) получили диплом специалиста. В 2011 г. основное количество студентов, получивших диплом магистра, были также из Вьетнама – 11 (68,75%) из всех 16 магистрантов. Следующий год не стал исключением. Так, в 2012 г. диплом магистра получили 23 иностранных студента, из них – 10 студентов (чуть более 43%) были из Вьетнама. Через год, в 2013 г. 14 вьетнамских студентов (56% от всех окончивших магистратуру) получили диплом магистра, из Китая всего 4 студента (16%). В 2014 г. из всех иностранных студентов, получивших диплом магистра, 12 студентов (35%) были из Китая и половина студентов (17 студентов) – из Вьетнама. В 2015 г. из 30 иностранных магистрантов получили диплом 16 китайских студентов (56,6%) и 10 вьетнамских студентов (треть студентов).

Таким образом, исследование показало, что большинство иностранных студентов, получивших диплом специа-

листа (2007-2010 гг.) и магистра (2011-2014 гг.) были из Вьетнама. Студенты из Китая предпочитали обучение в бакалавриате.

В целях реализации Программы развития ТПУ на 2009-2018 годы факультеты вуза были реорганизованы в семь институтов: Физико-технический институт (ФТИ), Институт физики высоких технологий (ИФВТ), Институт природных ресурсов (ИПР), Энергетический институт (ЭНИН), Институт неразрушающего контроля (ИНК), Институт кибернетики (ИК), Институт социально-гуманитарных технологий (ИСГТ). Иностранные студенты обучались по основным образовательным программам перечисленных выше институтов.

Рассмотрим за последние пять лет направления подготовки, которые выбрали иностранные студенты (рис. 4, 5).

Отметим, что иностранные студенты отдавали предпочтение обучению в институтах ИПР, ИНК и ИК. Причем распределение по количеству обучаемых в данных институтах практически одинаково. Из 330 иностранных студентов, окончивших бакалавриат с 2011 по 2015 г., 77 иностранных студентов обу-

Рис. 4. Количество студентов, выбравших направления подготовки в бакалавриате

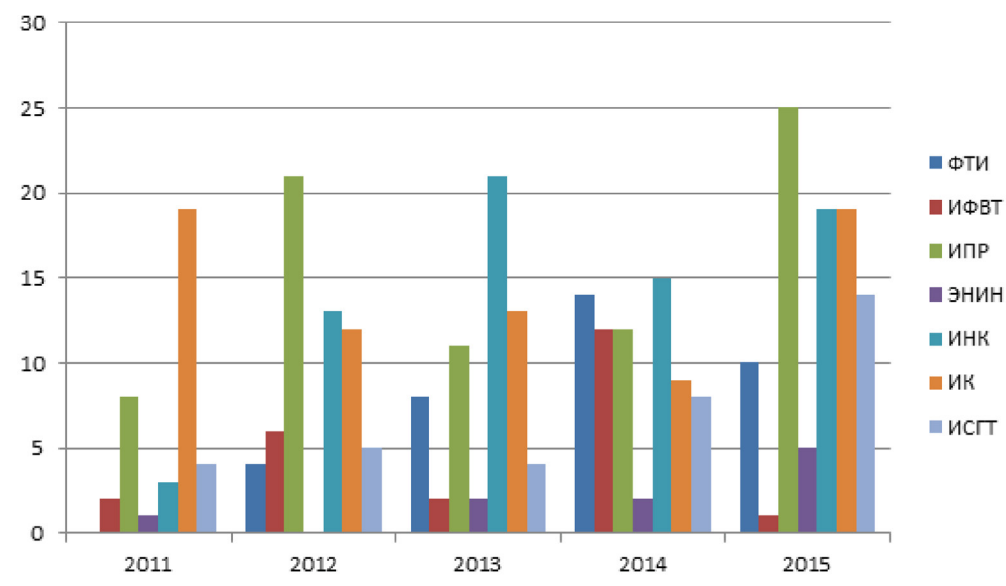
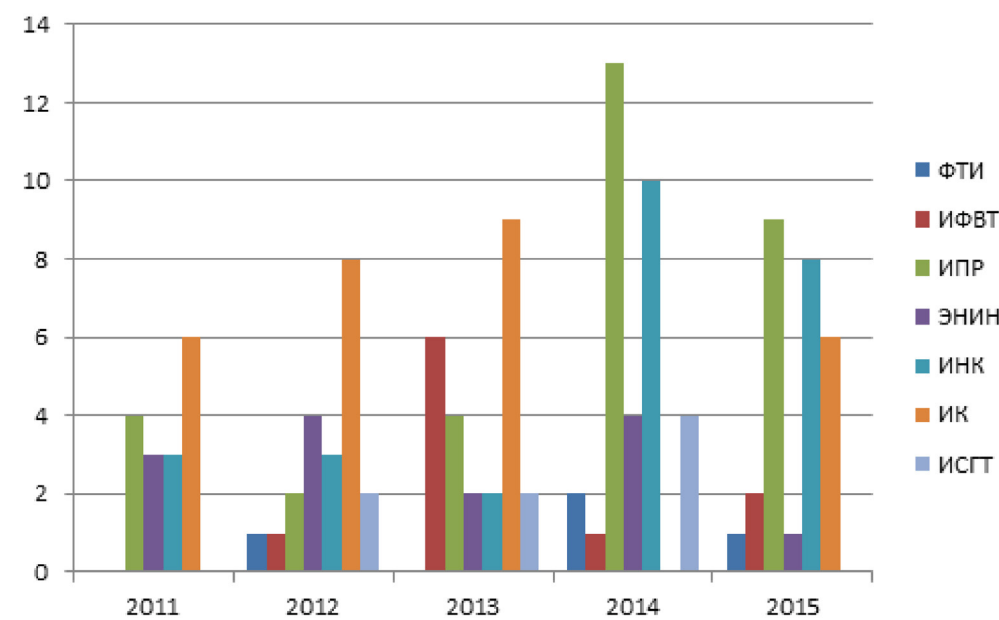


Рис. 5. Количество студентов, выбравших направления подготовки в магистратуре



чались по основным образовательным программам ИПР, 71 студент – по основным образовательным программам ИНК, 72 студента – по основным образовательным программам ИК. Далее приоритеты распределены следующим образом: ИСГТ (41 студент), ФТИ (36 студентов), ИФВТ (23 студента). Самый непопулярный среди иностранных студентов – ЭНИН.

В магистратуре прослеживается аналогичная ситуация. Самые популярные основные образовательные программы, по которым обучались иностранные студенты, относятся к следующим институтам: ИПР, ИНК и ИК. Обучение в этих институтах за последние пять лет выбрало около 70% иностранных студентов (87 студентов из 126). Около 20% (25 студентов) иностранных студентов выбрали обучение по основным образовательным программам ЭНИН и ИСГТ. Самыми непопулярными при обучении в магистратуре оказались основные образовательные программы ФТИ и ИФВТ. Их выбрали за последние пять лет всего 14 иностранных студентов.

Исследование показало, что выбор направлений иностранными студентами складывается из двух составляющих: востребованность кадров в стране обучаемого и желание самого обучаемого.

В заключении стоит отметить, что интернационализация не только создает благоприятный климат для талантов в области знания во всем мире, но и стимулирует процесс интеграции науки и образования. Говоря об интернационализации образования, следует иметь в виду не только распространенные формы обучения за рубежом, создание интернациональных учебных программ, но и набирающие силу новые формы участия студентов и преподавателей в международном образовательном процессе. Поскольку интернационализация только тогда будет способствовать качеству образования, когда сама будет соответствовать современным возможностям и высоким стандартам, обеспечивающим качество, многообразие, открытость и доступность международного высшего образования.

## Институт инженерного дела, технологий и технических наук для новой индустрии

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина  
О.И. Ребрин, И.И. Шолина

В статье рассматривается «Институт инженерного дела, технологий и технических наук» как идеальная модель эффективной университетской структуры для реализации нового формата инженерного образования [1] и создания программ подготовки инженерно-технических кадров нового поколения [2, 3, 4, 5]. Показаны основные эффекты, возникающие от внедрения модели в существующие университеты.

**Ключевые слова:** новый формат инженерного образования, инженерная магистратура, широкий инженерный бакалавриат, междисциплинарность, интегрированные программы, организационные структуры, инженерно-технические кадры.  
**Key words:** new format of engineering education, Master of engineering degree programme, Bachelor of universal engineering degree programme, integrated programmes, organization structures, engineering and technical personnel.

### Введение

Общая ситуация промышленного производства в России в большинстве отраслей характеризуется существенно уступающей развитым странам производительностью труда, зависимостью от импорта в различных масштабах и формах, технологической отсталостью производства и, как следствие, слабой конкурентоспособностью продукции. Проблема обостряется возрастающим темпом технологического прогресса, уже начавшейся в мировой индустрии 4 промышленной революции. Грядущую индустрию 4.0 отличает новый уровень роботизации производства, широкое внедрение цифровых и аддитивных технологий. Уже сегодня становятся реальностью самонастраивающиеся автоматизированные производственные комплексы, коботы, роботы, бионика, дигитализация всего производственного процесса и многие другие технические новации. Задача включиться в этот процесс является принципиально важной для сохранения экономиче-

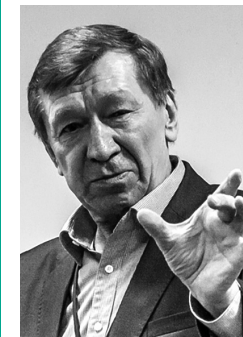
ской независимости страны. Эта задача не может быть решена только путем модернизации действующих производств, нужен прорыв и выход на новые, действительно опережающие передовые промышленные технологии.

Новая индустрия естественно требует нового качества кадрового обеспечения. Современные инженеры должны быть готовы к работе в условиях возрастающей сложности технологических процессов и оборудования, быстро меняющихся требований к конкурентоспособной продукции, к принятию нестандартных, даже революционных решений, совершению интеллектуальных подвигов. Фактически речь идет об инженере нового типа, совмещающего исследовательские, проектно-технологические и экономико-управленческие компетенции, сформировать которые необходимо уже на этапе университетского обучения, а развивать всю жизнь.

Существующая система подготовки по техническим направлениям в процессе перехода от массового выпуска

### ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция государственной миграционной политики Российской Федерации на период до 2025 г. [Электронный ресурс]: опубликовано 13.06.2012 // Сайт Президента России. – М., 2016. – URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/15635>, свободный. – Загл. с экрана. (дата обращения: 17.05.2016).
2. Обучение иностранных граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации: стат. сб. – М.: ЦСПиМ, 2011. – Вып. 8. – 176 с.
3. Обучение иностранных граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации: стат. сб. – М.: РУДН, 2012. – Вып. 9. – 176 с.
4. Обучение иностранных граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации: стат. сб. – М.: Центр социолог. исслед., 2014. – Вып. 11. – 200 с.
5. Обучение иностранных граждан в высших учебных заведениях Российской Федерации: стат. сб. – М.: Центр социолог. исслед., 2015. – Вып. 12. – 196 с.
6. История международной деятельности ТПУ [Электронный ресурс] // Национальный исследовательский Томский политехнический университет: офиц. сайт. – Томск, 2001–2016. – URL: <http://tpu.ru/international/tpu-world/history-world>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.05.2016).



О.И. Ребрин



И.И. Шолина

инженеров к уровневой системе подготовки характеризуется концептуальной неопределенностью бакалаврского образовательного уровня, а программы магистратуры при этом, как правило, имеют выраженную научно-исследовательскую ориентацию.

Таким образом, полноценная подготовка инженеров при освоении программ бакалавриата объективно затруднена сокращенными сроками обучения, а программы магистратуры не ориентированы на производственно-технологическую деятельность. Возникает нарастающий дефицит подготовки инженерно-технических работников, соответствующих 7 квалификационному уровню Национальной рамки квалификаций, способных быть лидерами процесса реиндустриализации и составить основу активных разработчиков новых конкурентоспособных технологий.

Однако наивно думать, что десятилетиями сформированная система высшего технического образования способна к масштабным изменениям [4, 5, 6].

С большей эффективностью решение подобных задач происходит по механизму «green field» или построению с «чистого листа», когда силы тех, кто готов к построению новых образовательных моделей, не расходятся на преодоление сопротивления традиционных структур и подходов.

Для решения задач подготовки нового поколения высококвалифицированных инженерно-технических кадров, способных ответить на технологические вызовы 21 века необходимы новые организационные механизмы, институты, способные реализовывать новый формат инженерного образования [9, 10].

Одним из путей решения проблемы является построение современной политехнической структуры с широко-масштабным использованием сетевых форм, которые позволяют привлекать ресурсы индустриальных партнеров, лучших экспертов и преподавателей из различных университетов мира.

### Институт инженерного дела технологии и технических наук

Целью создания Института является развитие и синергия имеющихся точек роста в научно-технической и образовательной деятельности в области инженерного дела, технологий и технических наук.

Основные задачи Института:

1. Создание научно-технической продукции на основе развития имеющихся заделов по выбранным актуальным и перспективным направлениям, в том числе на основе привлечения партнеров из ведущих российских и зарубежных научно-технических центров. Выход на новую междисциплинарную тематику научно-технических исследований.

2. Разработка и реализация элитных образовательных программ общеинженерного бакалавриата (3-4 год обучения), научно-исследовательской и инженерной магистратур, подготовка кадров высшей квалификации в аспирантуре.

3. Развитие института как эталона организации образовательного и научно-инновационного процесса с видимым синергетическим эффектом объединения лучших.

Основной особенностью Института является широкомасштабное использование сетевых форм. Большое значение придается созданию интегрированных, преемственных по результатам обучения и уровням образования программ.

#### Структурная модель Института

В структуру института на конкурсной основе включаются имеющие необходимый научно-технический задел по приоритетным отраслям развития промышленности научно-технологические группы сотрудников, научные лаборатории. Они объединяются в блок с условным названием «Академия технологии и технических наук». Основная задача блока – создание научно-технического продукта (объемы НИР и ОКР, публикации, привлечение ведущих российских и

зарубежных специалистов к совместным разработкам).

В Академии реализуются программы научно-исследовательской магистратуры и аспирантуры по схеме 2+4.

Входящая в состав Института «Высшая инженерная школа» отвечает за реализацию программ инженерной (технологической) магистратуры, выпускники которой обладают необходимой квалификацией (набором компетенций) для инженерной профессиональной деятельности, связанной с созданием инженерных продуктов, систем и технологий. Программы могут быть ориентированы как на удовлетворение текущей потребности промышленных предприятий-партнеров и рынка труда в целом, так и на подготовку «инновационных инженеров», готовых включиться в инновационные процессы действующих производств и исследовательских центров, организовать реализацию собственных разработок.

Отдельные модули программ инженерной магистратуры будут являться основой для создания и развития программ дополнительного профессионального образования, в свою очередь, обратная связь от реализации краткосрочных программ позволит постоянно корректировать и улучшать содержание основных образовательных программ магистратуры.

Высшая инженерная школа осуществляет методологическое сопровождение создания и реализации образовательных программ нового Института для всех уровней образования «бакалавриат – магистратура – аспирантура» в широкой образовательной области «Инженерное дело, технологии и технические науки» в соответствии с лучшими мировыми практиками.

Базовой структурой является «Институт фундаментального образования», в котором реализуется максимально унифицированная часть (как минимум в рамках УГЧН) программ технических

направлений подготовки на протяжении первого и второго года обучения (120 з.е.). Этот период обучения в основном посвящен фундаментальной математической, естественно-научной и общеинженерной подготовке.

Организация образовательного процесса осуществляется Руководителями образовательных программ, обеспечивающими весь жизненный цикл подготовки инженерных кадров, объединенных в Дирекцию инженерной подготовки. Руководитель программы отвечает за хороший набор студентов, эффективную организацию сетевых взаимодействий, обеспечивает организацию мобильности студентов и их активное вовлечение в различные инженерные состязания и проектную деятельность.

Важными составляющими инфраструктуры Института становятся проявления самоорганизации студентов – студенческие клубы, конструкторские бюро и другие активности.

Особенностями образовательного процесса являются проектное обучение [11, 12, 13] и возможность формирования индивидуальных образовательных технологий, включая выбор уровня сложности отдельных дисциплин (результатов обучения) и технологий их освоения, в том числе в формате онлайн курсов. Открытые онлайн курсы позволяют освоить часть дисциплин еще до поступления в университет, реализовать программы непрерывного обучения для обучающихся колледжей и техникумов, сетевые программы с виртуальной мобильностью для студентов других вузов.

В рамках отдельного модуля «Введение в инженерию» (заменяющем традиционное «Введение в специальность») студенты знакомятся с особенностями инженерного дела, включаются в реальную деятельность по командной инженерной работе над образовательными проектами в идеологии Международной инициативы модернизации инженерного образования CDIO. Определяется

рейтинг студентов, который будет основанием для преимущественного выбора дальнейшей траектории обучения, включая тип и направление образовательной программы.

В структуре Института присутствует «Школа инженерного бакалавриата», набор в которую на конкурсной основе осуществляется среди студентов института фундаментального образования после окончания второго курса, здесь выполняется адресная подготовка бакалавров для конкретного работодателя и выполняется отбор для обучения в разных типах магистратуры наиболее подготовленных и мотивированных студентов.

Вообще широкий бакалавриат может предполагать достаточно разные варианты реализации. Помимо технических компетенций выпускник таких программ может получить весьма существенную подготовку по экономике, менеджменту, юриспруденции. Либо возможность

углубленной подготовки помимо основного направления, например языку, информационно-технологическим аспектам и т.д. У студента появляется право выбора дополнительной образовательной траектории, которая расширит его конкурентоспособность на рынке труда, позволит выбрать магистерскую программу в более широком спектре возможностей.

Это так называемая модель «Liberal Arts», которая будет реализовываться в «Школе свободных искусств». (Рис. 1).

Весь жизненный цикл подготовки кадров высшей квалификации, междисциплинарность подготовки и интегрированность образовательных программ обеспечивают обозначенные выше основные структурные составляющие

- Академия технологии и технических наук.
- Высшая инженерная школа.
- Школа инженерного бакалавриата.
- Школа свободных искусств.

Рис. 1. Институт инженерного дела, технологии и технических наук



- Институт фундаментального образования.
- Дирекция образовательных программ.

К решению задач Института будут активно привлекаться ресурсы инновационных инфраструктур, которые будут фокусироваться на подготовке инженеров-исследователей для создания «умного мира», включая такие сферы как «умные сети», «интернет вещей», аддитивные технологии, робототехника, искусственный интеллект, транспорт будущего и т.д.

Созданный по описанному принципу Институт может быть вписан в структуру крупных университетов, имеющих политехнические направления подготовки, либо создан как самостоятельный институт. Главное условие его возникновения и дальнейшего существования – развивающаяся индустрия региона.

Те или иные составляющие этой модели могут успешно работать при наличии условий в разных университетах, но максимальный эффект может быть получен при целостной реализации обозначенных выше организационных принципов.

**Основные эффекты, достигаемые при реализации модели**

- Программы инженерной магистратуры заменят уходящий специалитет и позволят обеспечить конкурентоспособность инженерных кадров.
- Реализуется «связка» магистратуры и аспирантуры, поскольку, в ряде случаев, в современном мире 2-х лет оказывается недостаточно для подготовки инновационного инженера-исследователя, способного использовать самые современные достижения фундаментальной и прикладной науки для создания новых продуктов, востребованных рынком.

Заложенная в структуру Института система отбора мотивированных и способных студентов через инженерные состязания, студенческие конструкторские бюро, клубы технической направленности создаст условия для проявления активности и самоорганизации студентов, позволит сформировать для них правильные образовательные траектории, обеспечивая инженерную, научно-исследовательскую, предпринимательскую либо иную профессионализацию студентов.

Общее видение образовательного результата (компетентностная модель инженера), проектные технологии обучения (включая инженерные состязания), производственные практики на предприятиях индустрии при наличии соответствующих организационных механизмов (базовые кафедры, Центры непрерывного профессионального образования) обеспечат присутствие предприятий-партнеров в образовательном процессе минимизируя при этом непрофильные для предприятия временные затраты на обучение [14, 15].

Через дирекцию программ снимается зависимость образовательных программ от традиционного институционально-кафедрального принципа организации образовательного процесса. Расширяются возможности развития сетевых форм и междисциплинарности программ. Руководители образовательных программ напрямую заинтересованы в развитии механизмов партнерства для реализации основной части практико-ориентированного обучения, включая выходы на приближенные к реальным производственным задачам образовательные проекты.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ребрин, О.И. Новые модели инженерного образования / О.И. Ребрин. – Екатеринбург: ООО «Издательский дом «Ажур», 2015. – 77 с.
2. Crawley, E.F. Rethinking Engineering Education. The CDIO Approach / E.F. Crawley, J. Malmqvist, S. Ustlund, D. Brodeur. K. Edstrum. – S. l.: Springer International Publishing AG, 2014. – 309 p.
3. Gibbs, A. Learning Outcomes, Degree Profiles, Tuning Project and Competences / A. Gibbs, D. Kennedy, A. Vickers // J. of the European Higher Education Area. – 2012. – № 15 (5). – P. 71-87.
4. Ребрин, О.И. Использование результатов обучения при проектировании образовательных программ УрФУ / О.И. Ребрин. – Изд. 2-е, доп. – Екатеринбург: ООО «Издательский дом «Ажур», 2014. – 32 с.
5. Проектирование образовательной среды формирования современного инженера / под ред. Л.Н. Банниковой, Ю.Р. Вишневого. – Екатеринбург: УрФУ, 2013. – 220 с.
6. Воспроизводство инженерных кадров: вызовы нового времени / под ред. Л.Н. Банниковой. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 364 с.
7. Банникова, Л.Н. Институциональные основы и проблемы подготовки инженеро-исследователей в условиях аспирантуры / Л.Н. Банникова, Л.Н. Боронина // Изв. УрФУ. Сер. 1. Проблемы образования, науки и культуры. – 2015. – № 1. – С. 60–69.
8. Bannikova, L. Master training of engineers: regional experience / L. Bannikova, D. Boronina, D. Ronzhina // Conference Proceedings. «CSR: Universities build the World», Prague, September 11-14, 2015. – 2015. – P. 209–219
9. Rebrin, O. Features of the modern educational environment for engineers / O. Rebrin, I. Sholina // DAAAM International Scientific Book. – Vienna: Published by DAAAM International, 2014. – P. 501–508.
10. Стратегическое партнерство вузов и предприятий / под ред. В.М. Кутузова. – СПб.: Изд-во СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 2013. – 152 с.
11. Crawley, E.F. The CDIO Syllabus v2.0. An Updated Statement of Goals for Engineering Education / E.F. Crawley, J. Malmqvist, W.A. Lucas, D.R. Brodeur // Proceedings of the 7th International CDIO Conference. Technical University of Denmark, Copenhagen, 2011, June 20-23. - URL: [http://www.cdio.org/files/project/file/cdio\\_syllabus\\_v2.pdf](http://www.cdio.org/files/project/file/cdio_syllabus_v2.pdf)
12. Rebrin, O. Interdisciplinary Project for Bachelor Engineering Program [Electronic resource] / O. Rebrin, I. I. Sholina, S. A. Berestova // Proceedings of the 10th International CDIO Conference, Universitat Politecnica de Catalunya, Barcelona, Spain, June 16-19, 2014. – URL: <http://www.cdio.org/node/6072>, free. – Tit. from the screen (usage date: 18.05.2016).
13. Берестова, С.А. Проектирование общеинженерного модуля программ производственно-технологического бакалавриата // Инж. образование. – 2014. – № 14. – С. 100–105.
14. Профессионализм инженера-конструктора: анализ, оценка и совершенствование: монография / А.П. Исаев, А.М. Козубский, Л.В. Плотников, Г.Г. Суханов, Н.И. Фомин, В.О. Фурин. – Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2015. – 168 с.
15. Банникова, Л.Н. К вопросу о подготовке научно-исследовательских кадров / Л.Н. Банникова, В.Н. Согрина // Социальные вызовы и ограничения новой индустриализации в регионах России: материалы IV Тюмен. социолог. форума. 08-09 октября 2015 г. [Электронный ресурс]. – Тюмень. – 2015. – С. 871–875. – 1 электр. оптич. диск (CD-R).

Профессиональное образование в России:  
актуальность, проблемы, тенденции

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Е.В. Гиниятова, С.В. Дрыга

**В статье рассматриваются проблемы и тенденции развития среднего профессионального образования как образовательного ресурса, позволяющего обеспечить потребность в рабочих специальностях на территории Российской Федерации. Также анализируются причины, не позволяющие среднему профессиональному образованию стать конкурентоспособным на мировом рынке образовательных услуг.**

**Ключевые слова:** профессиональное образование, сетевое взаимодействие, компетенции, конкурентоспособность среднего профессионального образования, стажировочные площадки, центры сертификации.

**Key words:** vocational education, networking, competencies; competitiveness of secondary vocational education, internship marketplaces, certification centers.

Анализируя современное состояние профессионального образования в Российской Федерации можно говорить о некотором стабильном спросе, который существует в обществе на данный вид образования. Так, по статистике за 2013-2014 гг., количество обучающихся по программам подготовки специалистов среднего звена в Томской области увеличилось с 15705 до 16582, причем увеличилось и количество платных студентов – с 3954 до 4126 [1]. Схожая ситуация наблюдается и в других российских регионах.

Тенденция на стабилизацию, и даже некоторое увеличение, потребности в профессиональном образовании сопряжена с дефицитом специалистов с рабочими профессиями, сформировавшимся на рынке труда. Именно в связи с этим Министерством труда РФ был разработан, а сейчас активно продвигается, «Список 50 наиболее востребованных на рынке труда, новых и перспективных профессий, требующих среднего профессионального образования» [2].

В то же время можно констатировать, что имея определенную вос-

требованность на внутреннем рынке образовательных услуг, российское профессиональное образование имеет низкую степень конкурентоспособности на международном рынке. Иначе говоря, уровень компетенций выпускников профессиональных учреждений низкий, что подтверждается результатами 43 международного чемпионата по профессиональному мастерству Worldskills Competition-2015, где сборная России заняла 14 место в общекомандном зачете, хотя ее позиция улучшилась по отношению к дебютному результату на чемпионате мира Worldskills-2013 в Лейпциге, где российская сборная оказалась на 27 позиции [3].

В связи с этим возникает закономерный вопрос – какие актуальные проблемы в системе среднего профессионального образования сейчас существуют и что не позволяет обучающимся сформировать компетенции, адекватные международным требованиям?

По оценкам экспертов (представителей учреждений среднего профессионального образования), в рамках научно-го исследования по проекту «Потенциал



Е.В. Гиниятова



С.В. Дрыга

российского профессионального образования для повышения конкурентоспособности России на мировом рынке образования», проводимым коллективом ученых из Томского политехнического университета при поддержке Российского гуманитарного научного фонда, первичный уровень проблем связан с эффективностью профессиональной ориентации. Вся система профориентации призвана сформировать у обучающихся способность выбирать сферу профессиональной деятельности, оптимально соответствующую личностным особенностям и запросам рынка труда. Но анализ анкет 800 респондентов в одном из томских техникумов показал, что 68% абитуриентов сделали свой выбор в пользу определенной специальности неосознанно, и лишь 32% выбрали профессию, по которой хотели бы работать. Как следствие, опираясь на данные ведомственной статистики профессиональных образовательных организаций и аналитических справок учебных отделов, 50% студентов написавших заявление на отчисление по собственному желанию, указывают причину «Неправильный выбор профессии».

Вторым немаловажным фактором является то, что получение диплома о среднем профессиональном образовании не является гарантом дальнейшего трудоустройства по полученной профессии. По результатам анализа трудоустройства выпускников техникумов в Томской области только 60% идут работать по специальности. Проблемы с трудоустройством выпускников средних профессиональных учреждений связаны со многими факторами – и с престижностью полученной профессии, и с уровнем заработной платы. Но есть один важный параметр, который является третьим фактором, отмеченный практически всеми экспертами – это уровень получаемых компетенций, который, в большинстве случаев, является неудовлетворительным для потенциальных работодателей. В этой связи

становится особо актуальной проработка учебно-методического комплекса дисциплин, с приоритетом на отработку чисто профессиональных компетенций. И современные образовательные стандарты позволяют это делать, поскольку допускают 30% вариативной части, которая может меняться содержательно.

Но, несмотря на методические возможности, материально-техническая база учреждений среднего профессионального образования не позволяет на сегодняшний день обеспечить качественную проработку профессиональных компетенций. В большинстве учреждений устаревшее оборудование, на котором невозможно эффективно проводить лабораторно-практические работы. В какой-то степени ситуацию выравнивают виртуальные платформы, но практических навыков обучающиеся, тем не менее, не получают.

Более того, профессиональные компетенции практически невозможно получить не только на базе учебных заведений, но и в процессе учебной и производственной практик, которые обучающиеся проходят на базе предприятий. Разное по уровню современности, а в большинстве случаев низкое, материально-техническое оснащение предприятий (сейчас предприятия в лучшем случае могут позволить себе на 5-10% обновлять станки) не позволяет студентам получить универсальные профессиональные навыки. Именно с этим, по мнению экспертов, связана невозможность отработать профессиональные компетенции у студентов, поскольку нет возможности заходить на предприятия большими группами.

При организации практик, преподавателям приходится дробить учебные группы и распределять их по мелким предприятиям. При этом каждый руководитель ориентируется на технические возможности своей организации и акцентирует внимание на тех компетенциях, которые необходимы ему. Это создает трудности в проведении

квалификационного экзамена по факту прохождения производственной практики студентами, поскольку невозможно задать унифицированные критерии в оценки полученных компетенций.

Собственно, решением данной проблемы может стать, во-первых, единые требования к профессиональным компетенциям выпускников профессиональных образовательных организаций, ориентированные на международные стандарты и закрепленные в ФГОСах; во-вторых, создание стажировочных площадок и центров сертификации, оснащенных современным оборудованием под определенные профессиональные компетенции. Причем студентов на такие площадки необходимо отправлять в полном объеме, а не выборочно, чтобы каждый смог попрактиковаться на оборудовании, поскольку это, в том числе, будет способствовать более эффективному усвоению теоретического материала. Такие стажировочные площадки и центры сертификации смогли бы стать промежуточным звеном и в рамках сетевого взаимодействия между профессиональными образовательными организациями и работодателями.

В качестве примера удачного сетевого взаимодействия может выступать Многофункциональный центр прикладных квалификаций для нефтегазовой

отрасли на базе Томского промышленно-гуманитарного техникума [4]. Обучение в МФЦПК проходит по программам, разработанным и утвержденным ОАО «АК «Транснефть». На сегодняшний день все, кто прошли обучение в этом центре, четко знают, что они получили государственное удостоверение, которое работает как межотраслевой стандарт.

Подводя итоги, можно сделать следующий вывод: актуальными направлениями для укрепления и развития среднего профессионального образования, на данном этапе, являются более эффективная профориентационная работа с абитуриентами, гарантированное трудоустройство, международный уровень получаемых профессиональных компетенций – или, как минимум, универсальные компетенции, соответствующие требованиям работодателей. Последняя задача может быть решена при помощи создания стажировочных площадок для студентов средних профессиональных учреждений и центров сертификации. Обеспечение более высокого уровня подготовки в рамках профессиональных компетенций, с ориентацией на международные стандарты, сделает российское профессиональное образование более конкурентоспособным на международном рынке образовательных услуг.

Статья подготовлена в рамках проекта поддержанного Российским гуманитарным научным фондом проектом № 16-03-00446 «Потенциал российского профессионального образования для повышения конкурентоспособности России на мировом рынке образования». Данный проект посвящен анализу имеющихся возможностей, социально-экономических последствий и перспектив привлечения в российскую систему профессионального образования иностранных студентов.

## Современное инженерное образование в условиях «информационного взрыва»

Национальный исследовательский Томский политехнический университет

**О.В. Рожкова, Н.В. Яковенко**

Национальный исследовательский Томский государственный университет

**Н.Ю. Галанова**

**Во многих странах мира активно идет процесс качественного обновления технологической базы, разрабатываются и внедряются инновационные технологии. Анализ основных трендов в образовательной сфере показывает, что стратегия развития электронного обучения в мире на современном этапе формируется исходя из необходимости повышения качества инженерного образования, эффективности образовательного процесса и неизбежности глобализации образования в свете революционных изменений в технологиях и средствах коммуникации.**

**Ключевые слова:** инженерное образование, педагогика, методы обучения, «информационный взрыв», поколение Z, электронное обучение (e-Learning).

**Key words:** engineering education, pedagogics, training methods, "information explosion", generation Z, e-learning.

### 1. ВВЕДЕНИЕ

Важным вопросом является необходимость повышения качества инженерного образования, в частности математического, которое имеет тенденцию к снижению в условиях «информационного взрыва». Выходом из сложившейся критической ситуации является облегчение понимания классического наследия – основ высшей математики, развитие методики преподавания, педагогика, а также использование технологий электронного обучения (ТЭО), которые уже сегодня позволяют повысить скорость усвоения материала на 10-15%, экономить время на обучение до 35-45%, оптимизировать аудиторную нагрузку профессорско-преподавательского состава (ППС) до 30%, согласовать формы учебных материалов и психофизиологические особенности поколения Z и, соответственно, в целом повысить качество подготовки специалистов.

### 2. НЕОБХОДИМОСТЬ ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАНИЯ

Математика в наше цифровое время

стала методологической основой почти всех наук. Даже в биологии и социологии активно используются математические методы. Так что сегодня математику нужно знать всем, а не только физикам и инженерам, как это было 40 лет назад.

Надводную часть «айсберга математического знания» принято делить на три части. Первая из них – главное в математике, доставшееся нам от античности до средневековья, – изучается в довузовской математике. Вторую часть айсберга – высшую математику, созданную в основном за последние 400 лет, изучают будущие бакалавры, инженеры и магистры. Третья часть, разделенная на специальные дисциплины, основы которых преподаются на математических факультетах, составляют фундамент бурно растущего дерева современной математики. Четких границ между этими тремя частями математики нет, более того, вузовская математика, например, вбирает в себя главные идеи и факты математики элементарной в более глубоком их изложении. Что касается подводной части «айсберга математического

### ЛИТЕРАТУРА

1. Основные результаты деятельности системы профессионального образования Томской области в 2014 году [Электронный ресурс]. Департамент профессионального образования Томской области: [официальный сайт]. – URL: <http://unpo.tomsk.gov.ru/Additional/InformationSociety>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).
2. Приказ Минтруда России № 831 от 2 ноября 2015 г. [Электронный ресурс]. КонсультантПлюс: [официальный сайт]. – URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_188401/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_188401/), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).
3. Worldskills в России [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – URL: <http://2016.final-wsr.ru/o-chempionate/istoriya-provedeniya-finalov-natschempi/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).
4. Многофункциональный центр прикладных квалификаций для нефтегазовой отрасли [Электронный ресурс]: [официальный сайт]. – URL: <http://mfc.tgpgk.tomsk.ru/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.06.2016).



О.В. Рожкова



Н.В. Яковенко



Н.Ю. Галанова



знания», то там покоятся отдельные сведения, методы и целые теории, которые по каким-либо причинам или уже не нужны, или еще не востребованы и ждут своего приложения или развития. Еще более условным является деление математики на «чистую» и «прикладную» [1]. Кроме внутренних запросов и собственной логики развития математических дисциплин внешними побудителями мотивами роста математического знания и углубления математических исследований во многих направлениях являются запросы естественных наук и технологий, а также технические возможности решения прикладных задач. Важным вопросом является необходимость повышения качества образования. Система образования в России меняется прямо на наших глазах. Вводятся новые образовательные стандарты, вместо фактически отмененного специалитета введены бакалавриат и магистратура, созданы федеральные университеты.

### 2.1. Тенденция к снижению качества образования

Вместе с тем наблюдается тенденция к снижению качества образования и причиной этого процесса является «информационный взрыв», который обрушивается на человечество в этом веке. По подсчетам науковедов, с начала нашей эры для удвоения знаний потребовалось 1750 лет, второе удвоение произошло в 1900 году, а третье – к 1950 году, то есть уже за 50 лет, при росте объема информации за эти полвека в 8-10 раз. Причем эта тенденция все более усиливается, так как объем знаний в мире к концу XX века возрос вдвое, а объем информации увеличился более чем в 30 раз. В связи с этим стоит особо отметить, что в отечественной и зарубежной высшей школе в условиях информационного взрыва осуществляется практический переход к образованию без границ с использованием неограниченного доступа к информации, так как в условиях развивающегося информационного общества ограничение доступа к информации по каким-либо причинам практически невозможно.

Доступ к знаниям, накопленным человечеством, становится неотъемлемым правом гражданина, которое обеспечивается средствами массовой информации и существующей инфраструктурой телекоммуникаций [2]. Вихри информационных потоков пронесаются мимо нас утром, закручиваются в тайфуны на работе и плавно проникают в голову вечером, за ужином. Интернет, ТВ, пресса, аудиокниги, где-то еще остались бумажные носители. Все это поступает в наш маленький мозг непрерывным потоком, эти потоки наслаиваются друг на друга, перемешиваются и взбалтываются. Соцсети добавляют эмоциональное и личное. В состоянии ли среднестатистический студент воспринимать информацию? Не перегружен ли он непрерывно поступающей информацией? На сколько информативен преподаватель в этих сложившихся условиях? Возможно, такой проблемы не существует. Мы используем мозг только на пару процентов, запас велик. Потоки тренируют серые клетки, накачивают «мышцы» межклеточных связей. Люди за последние 100 лет стали умнее, да что там говорить – за 20 лет школьная программа изменилась до неузнаваемости! Некоторые дисциплины не успевают за развитием науки и технологий. Программа по информатике в школе стала почти бессмысленной – ученики могут больше рассказать о компьютерах, чем учитель предпенсионного возраста. Но главная загрузка – новости, реклама, соцсети – в невероятных количествах. Способно ли это развить мозг или наполняет его как стакан, со временем расплескивая действительно полезную информацию?

### 2.2. Основные формы образовательного процесса

Среди всего многообразия различных форм образовательного процесса выделяются три основные: классическая или традиционная, когда общение преподавателя и студента происходит в аудитории (на практике, лекции, консультации); дистанционная, позволяющая осуществлять учебный процесс без

непосредственного контакта преподаватель – студент; третья – комбинированная, когда взаимодействие преподавателя и студента происходит как в аудитории, так и в электронной среде.

Роль фундаментальной математики трудно переоценить, учитывая, что математика – это не только особый метод познания природы («математика – это больше чем наука, это язык». Нильс Бор. И продолжим мысль Нильса Бора словами Н.И. Лобачевского «математика – это язык, на котором говорят все точные науки»), но и важнейший инструмент для изучения других предметов («способный к математике изощрен во всех остальных науках» Платон). В связи с этим математика востребована не только при получении технического образования, но и экономического, гуманитарного и т.д.

Основным недостатком традиционной формы обучения является человеческий фактор. Использование НИТ (новейших информационных технологий) позволяет решить многие проблемы образовательного процесса. У студента появляется возможность повторить необходимый материал математических дисциплин для изучения предмета (включая и довузовскую программу). Теперь студенты, пропустившие занятия по уважительной причине, смогут восстановить пропущенное просмотрев видеозаписи лекционных занятий, файлы – презентации лекций и практик. Повышая свой образовательный уровень по математическим дисциплинам студент сможет продемонстрировать базовые знания и готовность их использования в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, заниматься теоретическими и экспериментальными исследованиями [3].

В последние годы наметилась тенденция к сокращению числа аудиторных часов, отводимых на математику в учебных планах и одновременно увеличению числа часов на самостоятельную работу студента, а также к повышению ответственности этого базового предмета за

формирование профессиональных компетенций специалиста. Сокращение объема лекционных и практических занятий без потери изучаемых разделов математики неслучайно, так как профессиональному преподавателю не составит особого труда разъяснить материал в отведенные часы и наиболее продуктивно организовать самостоятельную работу студента. В рамках дистанционной формы главной точкой преткновения на сегодняшний день является неэффективный контроль знаний слушателей при их безответственном отношении к своему образованию. Кроме того, достаточно большое число дисциплин в инженерном образовании предполагают работу в лаборатории, и как бы хорошо ни были разработаны симуляторы лабораторного практикума, они не заменяют в полном объеме реально проделанной студентом работы. Но дистанционная форма обучения имеет свои преимущества. При традиционной форме обучения студент должен быть предельно внимательным, воспринимать материал с первого раза (это могут не все). При дистанционной форме видео-лекцию или практику можно прокрутить на несколько раз по необходимости до полного понимания материала.

Способность вести занятия в онлайн-режиме, применять мультимедиа и IT-решения, работать с компьютерными моделями и виртуальными площадками – все это начинает прочно входить в инструментарий любого современного педагога. Кроме того, преподаватель должен быть образованным. Это трудная задача, которая заключается в понимании преподаваемой дисциплины, ее связи с предыдущими и последующими. Признаками образованности является умение вести занятие при минимуме шпаргалок, подробно раскрывать любой из затронутых вопросов, умение взаимодействовать с аудиторией вплоть до вступления со студентами в профессиональную дискуссию. В математике это возможно при хорошем знании довузовской программы.

### 3. РЕШЕНИЕ ПОСТАВЛЕННОЙ ПРОБЛЕМЫ

#### 3.1. Педагогика – один из методов повышения качества образования

Цикл Деминга – известная модель непрерывного улучшения процессов, применение которой в самых различных областях деятельности позволяет эффективно управлять этой деятельностью на системной основе. Цикл Деминга известен по аббревиатуре PDCA, что подразумевает: P – Plan планирование, D – Do выполнение, C – check проверка, A – Action введение норм.

Планирование (conceiving) результатов обучения это разработка целей и методов необходимых для достижения обучения в соответствии с требованиями потребителей и политикой организации. Learning – обучение (то, что делает ученик), teaching – преподавание (то, что делает учитель). Преподавание – это один из способов обучения. Цель образования – обучение, а не преподавание. Одним из методов для достижения данной цели является педагогика [4]. Педагогика – это наука, изучающая закономерности передачи социального опыта старшим поколением и активного его усвоения младшим. Объектом педагогики выступают явления действительности, которые обуславливают развитие и становление человеческого индивида в процессе целенаправленной деятельности общества и воспитателя. Например, таким явлением действительности является образование – целенаправленный процесс воспитания и обучения в интересах человека, общества и государства. Предметом педагогики является сознательно и целенаправленно организуемый педагогический процесс. Педагогическая наука исследует сущность, закономерности, принципы, тенденции и перспективы развития педагогического процесса, разрабатывает теорию и технологии его организации, совершенствует содержание и создает новые организационные формы, методы и приемы педагогической деятельности

воспитателей и воспитанников. Исходя из такого определения объекта и предмета, можно сделать вывод, что педагогика – это наука о воспитании, обучении и образовании детей и взрослых. Цель педагогической науки – выявить закономерности и найти наиболее оптимальные методы становления человека, его воспитания, обучения и образования [5].

#### 3.2. Эффективное использование информационных ресурсов и учет психофизических особенностей поколения

По данным экспертов, рост объема знаний в современном мире носит экспоненциальный характер [6], проблему экспоненциального роста объема знаний можно решить при эффективном использовании информационных ресурсов (ИР) и соблюдении определенных условий реализации потенциальных возможностей личности и общества со свойственными им ценностями и традициями. Нынешней России нужен именно интеллектуальный капитал, творчески разносторонние люди, которые могут переработать и наполнить содержанием тот объем информации, который необходим обществу, организации и личности [7].

Накопление знаний индивидом в течение жизни при традиционной системе образования имеет линейный характер ориентировочно до 35 летнего возраста, а в дальнейшем объем накопленных знаний даже снижается вследствие их забывания. В результате при существующих сегодня темпах усвоения знаний к 30-м годам текущего столетия ожидается приблизительно 60% информационный разрыв между накопленными знаниями выпускников вузов и знаниями, подлежащими усвоению. Прогнозируемый информационный разрыв может быть еще более значительным вследствие прихода в скором времени в вузы, так называемого, поколения Z, которое выросло в интернете и практически не воспринимает традиционные технологии преподавания информации на физиологическом уровне и потому вообще теряет

интерес к обучению в традиционной форме [8]. Generation Z (Также известное как Generation M, Net Generation, и Internet Generation) – термин, применяемый на Западе для поколения людей, родившихся примерно между началом девяностых и серединой нулевых. Традиционно люди поколения Z рассматриваются как дети родителей из поколения X или иногда даже Поколения Y. То, что предыдущие поколения называли «новыми технологиями» или «технологиями будущего» для поколения Z уже настоящее. Именно это, прежде всего, отличает их от Поколения Y, так как детство вторых прошло еще до технологического бума.

#### 3.3. Совершенствование методики преподавания

Отметим, что снижение качества образования в ряде случаев обусловлено не только информационной перегрузкой, недостаточными темпами усвоения знаний, но и методикой преподавания. Движение науки заключается не только в завоевании новых высот, новых результатов, но и в популяризации и упрощении выводов, полученных ранее. Задача: облегчение понимания классического наследия – основ высшей математики. Не исключено, что в будущем высшую математику будут учить вместе с азбукой – так разовьется педагогика и методы обучения за несколько десятилетий [9].

#### 3.4. Эффективное использование технологий электронного обучения

Помимо упрощения классических выводов выходом из сложившейся критической ситуации является использование тех новых инструментов, которые, наряду с указанными ранее проблемами, породило само информационное общество. Это, в первую очередь, технологии электронного обучения (ТЭО), которые уже сегодня позволяют повысить скорость усвоения материала на 10-15%, экономить время на обучение до 35-45%, оптимизировать аудиторную нагрузку ППС до 30%, согласовать формы учебных материалов и психофизио-

логические особенности поколения Z и, соответственно, в целом повысить качество подготовки специалистов [10].

С ростом электронных учебных курсов перед учебными учреждениями встали вопросы о влиянии электронного обучения на организацию обучения, технические навыки преподавателей и студентов. Здесь необходим комплексный подход – повышение производительности и качества деятельности преподавателей и студентов на основе разумного сочетания теории и практики традиционного и инновационного обучения при организации учебного процесса.

Однако вместе с тем, электронное обучение ставит его перед множеством новых вызовов. Как удерживать внимание обучающихся в условиях сети? Как вовлекать их и обеспечить обратную связь?

#### 3.5. Эффективное использование «педагогических технологий»

ЮНЕСКО трактует «педагогические технологии» как системный метод создания, применения и определения всего процесса преподавания и усвоения знаний с учетом технических и человеческих ресурсов, а также их взаимодействие, ставящее своей задачей оптимизацию форм образования.

Педагогическая технология есть продуманная во всех деталях модель совместной учебной и педагогической деятельности по проектированию, организации и проведению учебного процесса с безусловным обеспечением комфортных условий для учащихся и учителя. Педагогическая технология предполагает реализацию идеи полной управляемости учебным процессом.

Эффективность дидактического процесса в значительной мере определяется адекватным выбором и профессиональной реализацией конкретных педагогических технологий, чаще традиционно называемых организационными формами и методами обучения. Педагогические технологии следует рассматривать как систематическое и последовательное воплощение на практике заранее

спроектированного процесса обучения, как систему способов и средств достижения целей управления этим процессом.

Инновация означает нововведение, новшество. Главным показателем инновации является прогрессивное начало в развитии школы или вуза по сравнению со сложившимися традициями и массовой практикой. Поэтому инновации в системе образования связаны с внесением изменений: в цели, содержание, методы и технологии, формы организации и систему управления; в стили педагогической деятельности и организацию учебно-познавательного процесса; в систему контроля и оценки уровня образования; в учебный план и учебные программы; в систему воспитательной работы; в учебно-методическое обеспечение; в деятельность учителя и учащегося.

В историческом плане масштаб (объем) нового всегда относительно. Новизна носит конкретно-исторический характер, то есть она может возникать раньше «своего времени», со временем стать нормой или устареть. Итак, инновационные тенденции в университетском образовании:

- Развитие многоуровневой системы во многих университетах России. Преимущества этой системы состоят в том, что она обеспечивает более широкую мобильность в темпах обучения и в выборе будущей специальности. Она формирует способность у выпускника осваивать на базе полученного университетского образования новые специальности.
- Мощное обогащение вузов современными информационными технологиями, широкое включение в систему Internet и интенсивное развитие дистанционных форм обучения студентов, создание электронных учебников, модулей и курсов на различных образовательных платформах.
- Университетизация высшего образования в России и процесс интеграции всех высших учебных заведе-

ний с ведущими в стране и в мире университетами, что приводит к появлению университетских комплексов.

- Перевод высшей школы России на самофинансирование.
- Включение вузов России в обновление высшего профессионального образования с учетом требований мировых стандартов. Поэтому наблюдается переход российского вуза в режим опытно-экспериментальной работы по апробации новых учебных планов, образовательных стандартов, новых образовательных технологий и структур управления.

### 3.6. Эффективная организация учебного процесса

Организация учебного процесса включает в себя как традиционную схему, так и «системное использование новых компьютерных технологий». В первые годы обучения ставится задача создать у студентов прочный фундамент, на который в последующем легко и органично ложатся профессиональные и специальные знания. За последние годы значительно усовершенствовано учебное оборудование. Что дает возможность обучающимся мыслить системно и широко, позволяет формировать умения и навыки работы с большим объемом информации, прививает навыки решения нестандартных задач. Преимущества применения в процессе обучения информационно-мультимедийных средств и современных методов обучения: повышение в усвоении учебного материала роли наглядности; заинтересованность учеников; актуализация дисциплины; разнообразие видов деятельности на занятии; преподавателем не теряется нить доведения материала.

В настоящее время выпускник технического университета должен быть профессионалом высокого уровня. Это требование, выдвигаемое современным обществом, заставляет обратить особое внимание на подготовку инженерного состава. Конкурентоспособный выпуск-

ник обладает высоким мастерством в своей профессии, способен легко осваивать новое оборудование и адаптироваться к различным условиям производства, решать поставленные задачи, анализировать решение и уметь оптимизировать его. Обеспечение такого уровня выпускников требует определенного подхода как со стороны преподавателя, так и со стороны обучающихся.

#### 3.6.1. Использование электронного конспекта лекций

В связи со всем вышеизложенным в настоящее время многие преподаватели практикуют использование электронного конспекта лекций-презентаций для эффективного обучения студентов дисциплине. Электронный конспект – это прежде всего дорожная карта по лекции и доступный, понятный теоретический материал для студентов. Новые информационные технологии позволяют управлять качеством формы представления учебного материала при проведении лекционных занятий (использование всех мультимедийных технических средств), увеличивать количество способов изложения (применение видеофрагментов, рисунков, чертежей и всех видов электронного обеспечения при доведении учебного материала) и повышать качество предоставляемого материала. В ходе многочисленных проводимых исследований было доказано, что около 80% всей поступающей информации об окружающем нас мире мы получаем через зрение. Поэтому наглядность материала, яркость и красочность его представления, а также объединение всего показа электронной лекции с кратким изложением лекционного материала позволяют привлечь внимание и произвести на обучаемых неизгладимое эмоциональное воздействие, в связи с этим учебные презентации облегчают понимание материала и улучшают его усвоение обучающимися.

Электронный конспект лекции-презентации объединяет возможности мультимедийных средств и теоретических знаний в доведении лекционного мате-

риала с постоянным общением лектора с аудиторией. Фактически – это современное средство управления образовательным процессом в аудитории с любым количеством учащихся. Преподаватель обычно на лекции использует несколько стилей доведения: описательный, повествовательный и объяснительный. Все данные стили применяются для того, чтобы материал запомнился учеником, а применение электронного конспекта лекций эффективность выполнения этой задачи увеличивает в разы.

При составлении электронного конспекта лекций необходимо учитывать следующие требования: слайд должен вмещать в себя максимум смысловой нагрузки (быть информативным) и в тоже время должен быть визуально восприимчив; шрифты текстов должны быть разборчивы, не допускать цифрового дискомфорта; количество слайдов от 25 до 60. Слайд-презентации должны дополнять, а не дублировать речь преподавателя. В противном случае не только рассеется внимание студентов, но и будет утеряно ощущение «свободно» ведущегося занятия. Структура презентации может быть следующей: тема лекции, цели лекции, учебные вопросы, краткое изложение вопросов, используемые материалы.

Применение мультимедийных средств в лекционной работе требует от преподавателя постоянно быть осведомленным в сфере информационных технологий. Оформление электронной лекции-презентации не должно быть ниже по дизайну уровня оформления веб-страниц в интернете. В связи с этим преподаватель на составление электронной лекции затрачивает времени и усилий больше, чем на рукописный вариант, но это того стоит. Электронная лекция-презентация при доведении материала позволяет: произвести оживление аудитории, актуализировать излагаемый материал. Электронный конспект лекции готовится преподавателем и предназначен в основном для помощи лектору в доведении материала [11].

### 3.6.2. Повышение мотивации к обучению

В России инженерное образование рассматривается как ключевой фактор социально-экономического развития страны. Быстрое развитие информационных и коммуникационных технологий привело к существенному изменению содержания инженерного труда, что вызвало изменение требований к подготовке выпускника высшего учебного заведения и разработки новых подходов к оценке его профессиональных качеств. Рассмотрим мотивы учебной деятельности в высшей школе, которые развивают умение ставить цели и добиваться их.

**Первый уровень мотивации учебной деятельности.** Решение задач, выполнение упражнений, написание рефератов не увлекает студента, он стремится избежать такой работы. Его привлекают формальный, простой материал, несложные задания, с помощью которых можно получить зачет или даже сдать экзамен, достигнуть условных успехов без особых усилий и напряжений. Личностные профессионально значимые качества проявляются слабо и не всегда, их профессиональную значимость выявить сложно, скорее всего, мотив учения характеризуется через осознание «надо». Он, как правило, связан с внешней стороной процесса обучения, ориентирован на формальный успех, достижение оценочного результата.

**Второй уровень мотивации.** Студент четко выделяет учебные предметы, которые кажутся ему наиболее важными и интересными. На интересующих его занятиях он активен, самостоятелен, может с помощью преподавателя ставить цели предстоящей учебной деятельности, сознательно стремится овладевать знаниями и умениями, работать организованно, собранно и столько, сколько нужно. Сам процесс учебной и профессиональной деятельности доставляет ему удовольствие, он не отказывается от спецкурсов, внеаудиторных занятий. Для этого уровня характерно не только

развитие личностно-значимых мотивов, но и осознание общественной потребности такого вида деятельности.

**Третий уровень мотивации.** Здесь ярко проявлены познавательная активность, потребность в саморазвитии; очевидна динамика развития личностных качеств, в том числе и профессионально значимых. В свою очередь, все это является мощным мотивом учебной деятельности. Налицо профессиональное самосознание, студент свое будущее уверенно связывает с избранной профессией. Этот уровень мотивации характеризуется общей целостностью студента, его упорством в овладении любым предметом. Он легко включается в поисковую познавательную деятельность. Проекты, рефераты, курсовые работы часто отличаются оригинальностью. Такие студенты глубоко изучают предмет, занимаются самообразованием.

Проведенные исследования показали что студенты находятся на первом уровне развития мотивации. Об этом говорит то, что среди мотивов обучения в вузе значительно преобладает мотив «получить диплом». Это означает стремление приобрести диплом при формальном усвоении знаний, стремление к поиску обходных путей при сдаче экзаменов и зачетов. Ситуация по уровню развития мотивации никак не меняется у студентов в зависимости от того, на каком курсе они обучаются. Это является серьезной проблемой, так как со 2 курса студенты начинают работать по специальности, и, казалось бы, у них должен расти интерес к выбранной профессии [12]. Успехи в профессиональной деятельности должны приводить их к успехам в учебной деятельности, а значит, к повышению мотивации к обучению.

### 3.6.3. Разработка электронных курсов в MOODLE

На протяжении последних лет Томский политехнический университет внедряет третью – комбинированную форму обучения и ведет работу в направлении создания электронных учебников, модулей и курсов на различных об-

разовательных платформах. В течение последних лет ТПУ освоил новую образовательную платформу MOODLE (модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда), на базе которой размещено достаточно много учебных материалов, и студенты активно привлекаются преподавателями различных дисциплин к изучению курсов с использованием данных ресурсов [13]. Преимуществом использования курсов в MOODLE является: возможность публикации различных типов ресурсов, таких как текстовые материалы лекций, заданий на практические и лабораторные работы, презентации, ссылки на дополнительные источники, широкие возможности тестирования, использование форума для публикации новостей, проведения консультаций в формате «вопрос-ответ» и т.д.

По каждому учебному курсу создан электронный контент, содержащий теоретический, практический и контролирующий блок, список литературных источников и информационных ресурсов. Разработаны методические материалы: программа учебного курса; руководство по изучению курса для студента; академический календарь (временной график изучения курса) с указанием вида занятий, форм контроля и сроков выполнения заданий по каждой теме; методическое пособие для преподавателя (тьютора) с общими рекомендациями и указаниями по организации процесса изучения как курса в целом, так и каждой темы (модуля). Такие курсы не должны быть информационно перегружены, максимум информации при минимуме объема размещенного материала (достаточно сложная задача для преподавателя, работающего над курсом).

Студенты, использующие элементы дистанционных образовательных технологий, занимаются в удобное для них время, более оперативно получают ответы на свои вопросы на электронных консультациях, успешно справляются с индивидуальными практическими заданиями, проявляют большую активность, показывают высокие результаты при

проведении промежуточных аттестаций.

Тренировочные тесты, размещенные в этих курсах, содержат обычно несколько однотипных задач, либо задачи, в которых изменяются параметры, но не изменяется ход решения. С помощью тренировочных тестов студент может самостоятельно повысить уровень своих компетенций по тем вопросам, которые оказались недостаточно усвоены. При этом обучающийся сам видит пробелы в своих знаниях, что становится стимулом для их ликвидации.

Обучающие тесты по теоретическим вопросам математики должны иметь своей целью не заучивание математических понятий и теорем, а умение применить эти понятия в различных ситуациях, определить отношения между этими понятиями и фактами и их место в системе математических знаний. Преподаватель имеет возможность путем создания теста приводить примеры, иллюстрирующие те новые понятия, которые имеют наиболее важное значение в данный момент. При этом обучающийся занимает активную позицию: он должен разобраться с тестовой задачей самостоятельно, а не повторить слова и действия преподавателя.

Тесты – домашние задания отличаются от обычных домашних заданий вариативностью (каждый студент получает свой набор задач, хотя и при традиционном обучении каждый студент получал свое ИДЗ (индивидуальное домашнее задание)) и возможностью моментальной самопроверки. При этом можно не ограничивать время решения тестового задания, если обучающийся записывает тестовый вопрос в тетрадь и решает его подробно, а затем дает ответ. Решение теста с вводом окончательного ответа дисциплинирует студента. Такие задания иногда полностью заменяют традиционные домашние работы. При этом студент имеет возможность улучшать свой результат, возвращаясь к тесту несколько раз, пока оценка за тест не станет его удовлетворять, а вопросы теста станут совершенно ясными.

Таким образом, решение тестовых заданий становится удачным дополнением к традиционным обучающим технологиям. С помощью тестирования студент получает возможность критически оценить свою базовую математическую подготовку, потренироваться в отдельных темах, усвоить основные теоретические понятия, осознать сложные моменты в решениях практических задач. При этом время, уделяемое студентом работе с математическим материалом, может и увеличиться, однако, по мнению самих студентов, с тестами интересно работать, а использование глобальной сети позволяет выбрать удобное для работы время. В некоторых же случаях есть возможность уменьшить временные затраты благодаря тому, что не требуется записывать подробные решения задач [14].

#### 4. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Описанная система компьютерного инжиниринга является эффективным инструментом организации учебного процесса при подготовке специалистов. На сегодняшний день математики предлагают студентам очного обучения две формы: традиционную и комбинированную – сопровождение традиционного обучения (лекции, практики, семинары) электронным курсом.

Анализ основных трендов в образовательной сфере показывает, что стратегия развития электронного обучения в мире на современном этапе формируется исходя из необходимости повышения качества инженерного образования, эффективности образовательного процесса и неизбежности глобализации

образования в свете революционных изменений в технологиях и средствах коммуникации.

В педагогических целях средства современных информационных технологий используются для развития личности обучающегося, подготовки индивида к комфортной жизни в условиях информационного общества; развития различных видов мышления; эстетического воспитания; развития коммуникативных способностей; формирования умений принимать оптимальное решение или предлагать варианты решения в сложной ситуации; развития умений осуществлять экспериментально-исследовательскую деятельность (например, за счет реализации возможностей компьютерного моделирования или использования оборудования, сопрягаемого с ЭВМ); формирования информационной культуры, умений осуществлять обработку информации [15].

Электронное обучение (ЭО) стремительно набирает обороты во всем мире, оно активно интегрируется в традиционную систему образования и наличие в учебном заведении e-learning уже рассматривается как неотъемлемый атрибут передового вуза, а для потребителей образовательных услуг предпочтение отдается поступлению и обучению именно в таком образовательном учреждении. От этой реальности уже никуда не уйти, поэтому нужно идти в ногу со временем и умело внедрять ЭО, использовать его возможности, достоинства и правильно оценивать возможные риски.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Сухотин, А.М. Математика в вузе альтернативная методология и инновационное обучение / А.М. Сухотин, Т.В. Тарбокова. – Томск: Изд-во ТПУ, 2012. – 224 с.
2. Шафранов-Куцев, Г.Ф. Педагогика. Профессиональное образование в условиях информационного взрыва // Вест. Тюменского гос. ун-та. – 2011. – № 9. – С. 6–13.
3. Рожкова, О.В. Некоторые аспекты формирования профессиональных компетенций студентов, изучающих теорию вероятностей, математическую статистику и численные методы его образования // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 87–89.
4. Рожкова, О.В. Планирование результатов обучения по математике и методов их оценивания при работе в электронной информационно-образовательной среде института электронного образования // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 443–445.
5. Троянская, С.А. Электронное учебное пособие Педагогика: тезисы лекций и практические занятия [Электронный ресурс] / С.А. Троянская, Н.В. Брызгалова. – 2006-2007. – URL: <http://vaniorolap.narod.ru/index.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.06.2016).
6. Капица, П.Л. Эксперимент. Теория. Практика / П.Л. Капица. – М.: Наука, 1987. – С. 196–197.
7. Музяков, С.И. Информационная среда и условия экспоненциального роста объема знаний в современном обществе // Власть. – 2012. – № 4. – С. 42–46.
8. Нестик Т. Уроки для поколения Z: Тимофей Нестик о плоском мире и картинном мышлении [Электронный ресурс]. – URL: [http://www.ucheba.ru/pix/uploadF-SK/kpu\\_9-2012.pdf#page=58](http://www.ucheba.ru/pix/uploadF-SK/kpu_9-2012.pdf#page=58), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.06.2016).
9. Зельдович, Я.Б. Высшая математика для начинающих / Я.Б. Зельдович. – М.: Наука, 1965. – 576 с.
10. Качин, С.И. Стратегия развития электронного обучения=E-lectures for flexible learning: A study on their learning efficiency // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 7–8.
11. Родионов, П.В. Использование электронных конспектов лекций-презентаций одна из важнейших составляющих современных форм проведения аудиторных занятий // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 256–258.
12. Хатькова, С.В. Методы формирования учебной мотивации у студентов инженерных специальностей // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 248–249.
13. Харлова, А.Н. Анализ отношения студентов к технологиям в образовательном процессе / А.Н. Харлова, О.Н. Имас, В.С. Каминская // Всерос. науч.-метод. конф. «Математика в естественно-научных исследованиях». – Юрга: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 314–317.
14. Устинова, И.Г. Применение тестирующих программ в современном образовательном пространстве / И.Г. Устинова, Е.Г. Лазарева // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 244–246.
15. Лисичко, Е.В. Принципы построения информационно-образовательной среды как инструмента организации учебного процесса в техническом вузе / Е.В. Лисичко, Е.И. Постникова // Всерос. науч.-метод. конф. «Уровневая подготовка специалистов: электронное обучение и открытые образовательные ресурсы». – Томск: Изд-во ТПУ, 2014. – С. 216–218.

## Наши авторы

### **БАНИКОВА ЛЮДМИЛА НИКОЛАЕВНА**

доктор социологических наук, доцент кафедры «Социология и технология государственного и муниципального управления» Института государственного управления и предпринимательства, специалист по аналитической работе Высшей инженерной школы Уральского федерального университета.

E-mail: urfu.bannikova@bk.ru

### **БОРОНИНА ЛЮДМИЛА НИКОЛАЕВНА**

кандидат философских наук, доцент кафедры «Социология и технология государственного и муниципального управления» Института государственного управления и предпринимательства, специалист по аналитической работе Высшей инженерной школы Уральского федерального университета.

E-mail: bulasmila@mail.ru

### **БАЛЕЕВ ДАНИС ХАДИЕВИЧ**

кандидат технических наук, главный конструктор ПАО «КАМАЗ», директор НТЦ.

E-mail: pgk@kamaz.ru

### **ГАЛАНОВА НАТАЛЬЯ ЮРЬЕВНА**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Общая математика» Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: galanova@math.tsu.ru

### **ГЕРАСИМОВ СЕРГЕЙ ИВАНОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Строительная механика» Сибирского государственного университета путей сообщения.

E-mail: Gerasimov@stu.ru,  
912267@mail.ru

### **ГИНИЯТОВА ЕЛЕНА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат философских наук, доцент кафедры «Организация и технология высшего профессионального образования» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: evg@tpu.ru

### **ГРИБКОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, заместитель начальника Учебно-методического управления Тамбовского государственного технического университета.

E-mail: gribkovalexey@yandex.ru

### **ГРЫЗЛОВ ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заслуженный деятель науки Российской Федерации, почетный работник высшего профессионального образования.

E-mail: gryvs@mail.ru

### **ДАНИЛЕНКО КОНСТАНТИН БОРИСОВИЧ**

старший преподаватель Московского государственного технического университета имени Н.Э. Баумана.

E-mail: dcb@bmstu.ru

НАШИ АВТОРЫ

НАШИ АВТОРЫ

### **ДОРОНКИН ВЛАДИМИР ГЕННАДЬЕВИЧ**

старший преподаватель кафедры «ПиЭА» Тольяттинского государственного университета.

E-mail: VEV@tltsu.ru

### **ДОРОХОВА ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем» Тамбовского государственного технического университета.

E-mail: tandor20@rambler.ru

### **ДРЫГА СВЕТЛАНА ВАЛЕРЬЕВНА**

кандидат философских наук, доцент, заместитель заведующего кафедрой «Организация и технология высшего профессионального образования» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: demen-svetlana@yandex.ru

### **ДУДЫШЕВА ЕЛЕНА ВАЛЕРЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, заведующая кафедрой «Физика и информатика» Алтайского государственного гуманитарно-педагогического университета имени В.М. Шукшина, почетный работник высшей школы Российской Федерации, ветеран труда Алтайского края.

E-mail: dudysheva@yandex.ru

### **ЕВСТИФЕЕВА ЕЛЕНА АЛЕКСАНДРОВНА**

доктор философских наук, профессор, заведующая кафедрой «Психология и философия», проректор по научной работе Тверского государственного технического университета, почетный работник высшего профессионального образования.

E-mail: pif1997@mail.ru

### **ЕЖОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Теория и методика технологической подготовки, охраны труда и безопасности жизнедеятельности» Кировоградского государственного педагогического университета имени Владимира Винниченко.

E-mail: oyezkhova@mail.ru

### **ЕЛЬЦОВ ВАЛЕРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ**

доктор технических наук, заведующий кафедрой «СОМДиРП» Тольяттинского государственного университета.

E-mail: VEV@tltsu.ru

### **ЕФРЕМОВА ОКСАНА НИКОЛАЕВНА**

старший преподаватель междисциплинарной кафедры Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: oks-efremova@yandex.ru

### **КАЛМЫКОВА СВЕТЛАНА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат педагогических наук, заместитель директора Центра электронных образовательных ресурсов и дистанционных технологий Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

E-mail: kalmykovas@mail.ru

**КАРАБЦЕВ  
ВЛАДИМИР СЕРГЕЕВИЧ**

кандидат технических наук, заместитель главного конструктора ПАО «КАМАЗ» по научной работе и инновациям.

E-mail: Vladimir.Karabtsev@kamaz.ru

**КОЗЛОВ  
АНАТОЛИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доцент кафедры «Радиоэлектронные системы», заместитель руководителя (по новым образовательным технологиям) Научно-образовательного центра (кафедры) ЮНЕСКО «Новые материалы и технологии» Сибирского федерального университета, действительный член Образовательного сообщества (EdSoc) Международного института электро- и радиоинженеров IEEE, почетный работник общего образования Российской Федерации (за инновации в довузовской подготовке).

E-mail: AnVlKozlov@yandex.ru

**КОМЯГИН  
АЛЕКСЕЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

директор центра стратегических инициатив Тольяттинского государственного университета.

E-mail: A.Komyagin@tltsu.ru

**КОРНЕВА  
ОЛЬГА ЮРЬЕВНА**

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Экономика» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: okorneva-st@rambler.ru

**КОРЧАГИН  
ВИКТОР АЛЕКСЕЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Управление автотранспортом» Липецкого государственного технического университета, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники, заслуженный деятель науки Российской Федерации.

E-mail: kafedrauat@mail.ru

**КРИШТАЛ  
МИХАИЛ МИХАЙЛОВИЧ**

доктор физико-математических наук, ректор Тольяттинского государственного университета.

E-mail: krishtal@tltsu.ru

**ЛЮБОВСКАЯ  
ТАТЬЯНА ЕВГЕНЬЕВНА**

главный эксперт отдела мониторинга рынка труда, департамент образовательных программ, фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО).

E-mail: Tatyana.Lubovskaya@rusnano.com

**ЛЯПИН  
СЕРГЕЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ**

доктор технических наук, доцент, декан факультета инженеров транспорта Липецкого государственного технического университета.

E-mail: lyapinserg2012@yandex.ru

**МИХАЙЛОВА  
ОЛЬГА БОРИСОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, докторант кафедры «Социальная и дифференциальная психология» Российского университета дружбы народов.

E-mail: olga00241@yandex.ru

**МИЦЕЛЬ  
АРТУР АЛЕКСАНДРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, кафедра «Автоматизированные системы управления» Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники, кафедра «Информационные системы» Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета, почетный работник ВПО.

E-mail: maa@asu.tusur.ru

**МОГИЛЬНИЦКИЙ  
СЕРГЕЙ БОРИСОВИЧ**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Общая физика», директор ИЦРИО кафедры «Организация и технология высшего профессионального образования» Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: msb@tpu.ru

**ПАХОМОВА  
ЕЛЕНА ГРИГОРЬЕВНА**

Кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Физико-технического института Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: peg@tpu.ru

**ПЛОТНИКОВА  
ИННА ВАСИЛЬЕВНА**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Физические методы и приборы контроля качества» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: inna@tpu.ru

**ПОХОЛКОВ  
ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Организация и технология высшего профессионального образования» Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета, Президент Ассоциации инженерного образования России, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области образования, заслуженный деятель науки и техники Российской Федерации.

E-mail: pyuori@mail.ru

**ПРОХОРОВ  
ВАЛЕРИЙ АФАНАСЬЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Прикладная механика», почетный работник высшего профессионального образования Российской Федерации.

E-mail: prohorov\_va@mail.ru

**ПУСТЫЛЬНИК  
ПЕТР НАУМОВИЧ**

кандидат технических наук, кандидат экономических наук, доцент кафедры «Производственные и дизайнерские технологии» Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена.

E-mail: petr19@ya.ru

**РАЗИНКИНА  
ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА**

доктор педагогических наук, профессор, проректор по образовательной деятельности Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого.

E-mail: vicerector.educ@spbstu.ru

**РАССАДИН  
СЕРГЕЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ**

кандидат философских наук, доцент, профессор кафедры «Психология и философия», начальник управления академического развития Тверского государственного технического университета.

E-mail: pif1997@mail.ru

**РЕБРИН  
ОЛЕГ ИРИНАРХОВИЧ**

доктор химических наук, профессор кафедры «Редкие металлы и наноматериалы», заместитель проректора по учебной работе, директор Высшей инженерной школы, заведующий кафедрой «Физико-химические методы анализа» Уральского федерального университета.

E-mail: oirebrin@gmail.com

**РИЗАЕВА  
ЮЛИЯ НИКОЛАЕВНА**

доктор технических наук, доцент, профессор Липецкого государственного технического университета.

E-mail: rizaeva.u.n@yandex.ru

**РОЖКОВА  
ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Физико-технического института Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: rov@tpu.ru

**РУБАНЦОВА  
ТАМАРА АНТОНОВНА**

доктор философских наук, профессор кафедры «Публичное право» Сибирского государственного университета путей сообщения.

E-mail: nvk@stu.ru, gpd@stu.ru

**СОЛНЫШКОВА  
ОЛЬГА ВАЛЕНТИНОВНА**

кандидат педагогических наук, заведующая кафедрой «Инженерная геодезия» Новосибирского государственного архитектурно-строительного университета (Сибстрин).

E-mail: o\_sonen@mail.ru

**ТИТЕНКО  
ЕВГЕНИЯ АЛЕКСАНДРОВНА**

аспирант кафедры «Экономика» Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: titenko@sibmail.com

**ТЯГУНОВ  
АЛЕКСАНДР АЛЕКСАНДРОВИЧ**

доктор философских наук, профессор, заведующий кафедрой «Медиа-технологии и связи с общественностью» Тверского государственного технического университета.

E-mail: pif1997@mail.ru

**УШЕНИН  
АЛЕКСАНДР МИХАЙЛОВИЧ**

заместитель генерального директора ПАО «КАМАЗ» по управлению персоналом и организационному развитию.

E-mail: dor@kamaz.ru

**ФИЛИППЧЕНКОВА  
СВЕТЛАНА ИГОРЕВНА**

доктор психологических наук, доцент, профессор кафедры «Психология и философия» Тверского государственного технического университета.

E-mail: sfilippchenkova@mail.ru

**ЧАЙКОВСКАЯ  
ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА**

доктор физико-математических наук, профессор кафедры «Оптика и спектроскопия», декан Физического факультета Национального исследовательского Томского государственного университета.

E-mail: tchon@phys.tsu.ru

**ЧЕРНЯЕВА  
НИНА ВЛАДИМИРОВНА**

аспирант кафедры «Информационные системы» Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: nina.turalina@yandex.ru

**ЧЕРТАКОВА  
ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «ПиТП» Тольяттинского государственного университета.

E-mail: VEV@tltsu.ru

**ЧУЧАЛИН  
АЛЕКСАНДР ИВАНОВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Инженерная педагогика» Национального исследовательского Томского политехнического университета, член Международной академии наук высшей школы, председатель Аккредитационного совета Ассоциации инженерного образования России, член Saracuity Building Committee Всемирной федерации инженерных организаций (WFEO), член Promotion Committee European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEЕ), почетный работник высшего профессионального образования России, лауреат премии Правительства Российской Федерации в области образования.

E-mail: chai@tpu.ru

**ШАПОШНИКОВ  
СЕРГЕЙ ОЛЕГОВИЧ**

руководитель информационно-методического центра развития инженерного образования Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета, заслуженный работник высшей школы Российской Федерации.

E-mail: soshaposhnikov@gmail.com

**ШОЛИНА  
ИРИНА ИВАНОВНА**

директор Центра развития инженерного образования Высшей инженерной школы Уральского федерального университета.

E-mail: iisholina@gmail.com

**ЯБЛОНСКЕНЕ  
НАТАЛЬЯ ЛЕОНИДОВНА**

исполнительный директор Ассоциации агропромышленных объединений, заместитель руководителя Центра по учебно-методическому обеспечению подготовки кадров для АПК Российского государственного аграрного университета – МСХА имени К.А. Тимирязева.

E-mail: yablonskene@gmail.com

**ЯКОВЕНКО  
НИКИТА ВЛАДИМИРОВИЧ**

студент института природных ресурсов Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: rov@tpu.ru



**ЯНУШИК  
ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Высшая математика» Физико-технического института Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: yanuschik@tpu.ru

**ЯТКИНА  
ЕЛЕНА ЮРЬЕВНА**

заместитель директора ИЦРИО кафедры «Организация и технология высшего профессионального образования» Института социально-гуманитарных технологий Национального исследовательского Томского политехнического университета.

E-mail: fmt@tpu.ru

## Summary

### **SUPPORT FOR ELITE ENGINEERING EDUCATION: STUDENT CREATIVE WORKSHOPS**

O.V. Solnyshkova  
Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin)  
E.V. Dudysheva  
Shukshin Altai State Humanities Pedagogical University

The paper considers elite engineering education provided at the higher education institution of architecture and civil engineering. The elements of the educational process have been described. The regional employers are supposed to play an important role in setting learning outcomes, therefore, the questionnaires filled out by the representatives of civil engineering enterprises have been analyzed. The paper also describes the results of the poll held among the institution graduates. The authors of the paper have analyzed the poll data with due regard to the fact whether the respondent participated in the student creative workshop for designing and developing e-learning resources on geodetics engineering at Novosibirsk State University of Architecture and Civil Engineering (Sibstrin). The authors suggest that student professional creative workshops play a significant part in providing elite engineering education at the higher education institution of architecture and civil engineering.

### **THOUGHT PROCESS OF ENGINEERING "ELITE FORCE": RUSSIAN DEVELOPMENT TECHNOLOGIES**

A.V. Kozlov  
Siberian Federal University

The paper studies potential of Russian cognitive technologies of creative engineering thinking. The technologies are based on applied dialectics or the

Theory of Inventive Problem-Solving (TRIZ) and can be applied in the elite engineering education. The author suggests using tested didactic technologies.

### **PROJECT OF INNOVATIVE ENGINEERING EDUCATION**

V.A. Prokhorov  
North-Eastern Federal University in Yakutsk

The paper provides the analysis of engineering education and proves the necessity to develop an innovative engineering education programme. Basic principles of the innovative education programme as well as qualifications of engineering Bachelor's degree programmes are suggested. Education modules of the suggested programme are described.

### **HUMANITIES AND SOCIAL TECHNOLOGIES TO DEVELOP ENGINEER'S PERSONAL POTENTIAL IN SELF-DEVELOPING UNIVERSITY ENVIRONMENT**

E.A. Evstifeeva, A.A. Tyagunov,  
S.V. Rassadin, S.I. Filippchenkova  
Tver state technical university

Techno-humanitarian balance conditions the prospects of human survival as well as competitiveness of Russian industry on the global market. This balance depends strongly on such engineers' qualities as way of thinking, ethical priorities and reflexive positioning.

The article describes a practice-oriented approach to study personal potential of modern engineers, development of their personal qualities by means of socio-humanitarian technologies and reflexive approach used in educational process.

**ISSUES OF FOSTERING STUDENTS' ARTISTIC TASTE IN THE PROCESS OF ENGINEERING**

K.B. Danilenko  
Bauman Moscow State  
Technical University

The article justifies the need to develop such personal skills of future engineers, as the artistic taste, the sense of beauty, and the inner personal culture. The basic requirements towards mechanical components, connection joints and structures are addressed allowing the creation of not only technically ingenious, but also eye-catching products that would be notable for their harmonic configuration and beauty. Special emphases are put on the phenomenon of golden ratio, inherent to the most attractive and beautiful items created by nature or by human.

**PREPARATION AND CONDUCT OF WORLDSKILLS COMPETITION AS AN INNOVATIVE METHOD OF TECHNICAL STUDENT TRAINING IN VOCATIONAL EDUCATION SYSTEM**

V.G. Doronkin, V.V. Eltsov,  
E.M. Chertakova  
Tolyatti State University

The paper examines the issues concerning preparation and holding of professional skill competitions between experts in automotive repair. It also provides the assessment of auto mechanic training in terms of its conformity with the global requirements to technical specialists of the automotive service industry.

**ELECTRONIC PRESENTATION AS A FACTOR TO IMPROVE LEARNING OUTCOMES IN MATHEMATICS: THE CASE OF ELITE ENGINEERING EDUCATION**

O.V. Yanuschik, E.G. Pahomova  
National Research Tomsk  
Polytechnic University  
N.Y. Galanova  
National Research Tomsk  
State University

The paper describes the dependence of the quality of mathematics education on the methods applied at lectures delivered for elite engineering students. Two approaches to giving lectures, conventional and presentation-based, are compared. The academic progress performed by students within the frameworks of these two approaches is assessed. The assessment is based on the comparative analysis of the results achieved by students doing theoretical tasks in different sections of the course.

**UNIFICATION OF ENGINEERING EDUCATION PROGRAMMES**

V.S. Gryzlov  
Cherepovets state University

The article deals with the unification of engineering academic programmes. It provides a professional functional map and generalized analysis of the competencies included in FSES in engineering. The author suggests a unified engineering education model developed in terms of the structure of basic competencies and including competency-based modules.

SUMMARY

SUMMARY

**COMPETENCY-BASED APPROACH TO EDUCATION PROGRAMME DEVELOPMENT: THE CASE OF TECHNOLOGY AND ENGINEERING TEACHER QUALIFICATION (TECHNOLOGY OF LIGHT INDUSTRY)**

O.V. Ezhova  
Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko  
State Pedagogical University

The article is devoted to development of competency-based education programme to train technology and engineering teachers with regard to prospects of light industry development. The developed model includes general and professional competences. The general competences comprise instrumental, interpersonal, systemic, informational, communicative, and legal ones. Professional competences include professional, pedagogical and special competences: engineering and production technology.

**ANALYSIS OF THE CURRICULUM SUBJECTS CORRELATION**

A.A. Mitsel  
Tomsk State University of Control  
Systems and Radioelectronics, Urga  
State Technological Institute, National  
Research Tomsk Polytechnic University  
N.V. Cherniaeva  
Urga State Technological Institute,  
National Research Tomsk Polytechnic  
University

The methodological foundation for the analysis of courses dependencies within the university curriculum has been studied. To build an effective curriculum, a model of disciplines correlation analysis based on Spearman's rank correlation using students' assessment as input information was proposed.

**INNOVATIVENESS IN FUTURE ENGINEERS: VALUE AND MOTIVATIONAL CHARACTERISTICS**

O.B. Mikhailova  
Peoples' Friendship University of Russia

The article presents the results of research concerning the peculiarities of value-motivational structure of engineer-

ing students with different levels of innovativeness manifestation.

The obtained data allow introducing new practical technologies aiming at future engineers' motivational activity and innovativeness development.

**NANOTECHNOLOGY EDUCATION PROGRAMMES: EXPERIENCE IN ACCREDITATION**

S.I. Gerasimov  
Siberian Transport University,  
National Research Tomsk Polytechnic  
University, Association for Engineering  
Education of Russia  
T.E. Lubovskaya  
Fund for Infrastructure and Educational  
Programmes (RUSNANO)  
N.L. Yablonskene  
Russian State Agrarian University – Mos-  
cow Timiryazev Agricultural Academy  
S.B. Mogilnitsky, Yu.P. Pokholkov,  
A.I. Chuchalin, E.Yu. Yatkina  
National Research Tomsk Polytechnic  
University, Association for Engineering  
Education of Russia

The paper presents the results of pilot accreditation of nanotechnology education programmes. The analysis performed allowed revealing a number of challenges in engineering education of Russia and suggesting solutions ensuring its future development and competitive growth of Russian economy in general and professionals, in particular.

**ACCREDITATION OF APPLIED BACHELOR'S EDUCATIONAL PROGRAMMES IN LITHUANIA**

S.O. Shaposhnikov  
Saint Petersburg Electrotechnical Uni-  
versity "LETI"  
E.Yu. Yatkina  
National Research Tomsk Polytechnic  
University

This article is to some extent a sequel to the notes on organization of accreditation process of Study Programmes in the field of technology in Lithuania [1]. In 2015 one of the article's authors took part in conducting independent external

evaluation of 5 Study Programmes of Applied Bachelor level in 4 universities of Lithuania. Together with the earlier publications this material allows to assess the level of development of the system for Study Programmes' (SPs) accreditation and the specifics of its execution in the country.

#### SCIENTOMETRIC RESEARCH RESULTS FOR EDUCATIONAL TRAJECTORY DEVELOPMENT IN ELECTRONIC EDUCATIONAL ENVIRONMENT

S.V. Kalmykova, E.M. Razinkina  
Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University  
P.N. Pustynnik  
Herzen State Pedagogical University of Russia

The higher education system keeps changing; therefore, development of new training methods is currently urgent. Control algorithm designed for the most effective individual educational trajectory is a rather important task. Results of scientometric research allow transformations of the variable part of the curriculum on the basis of modular approach taking into account demands of the most intensively-developing industries. Model formalization of information streams in development of educational trajectories is suggested to choose an optimal option of network interaction.

#### TRAINING OF SPECIALISTS USING NETWORK FORMS OF EDUCATIONAL PROGRAMMES

T.Y. Dorohova, A.N. Gribkov  
Tambov State Technical University

The article discusses the features of implementing the network forms of educational programme, a functional model of interaction using the network forms of learning, the basic characteristics of the training network forms, their components and tasks are presented. The sequence of training process on the basis of the network of educational programmes and the possibilities of their implementation at the profile departments are considered.

#### FUNDAMENTALIZATION OF TRANSPORT BACHELORS' EDUCATION WITH THE FORMATION OF NATURE-CENTERED CONSCIOUSNESS

V.A. Korchagin, S.A. Lyapin,  
Y.N. Rizaeva  
Lipetsk State Technical University

The necessity of transforming the entire system of knowledge about the universe, man, society, and the role of the fundamental base in the formation of an organic unity of its natural-science and humanitarian components is considered. The educational paradigm of forming nature-centered ecological consciousness of transport bachelors developed in LSTU is briefly analyzed, the results of its implementation are presented.

#### FORMATION AND IMPLEMENTATION OF UNIVERSITY DEVELOPMENT STRATEGY AS A FACTOR OF ECONOMIC STABILITY AND THE EDUCATION QUALITY

M.M. Krishtal, V.V. Eltsov,  
A.V. Komyagin  
Togliatti State University

Long-term planning of higher educational institutions' activities on the basis of the results of the SWOT analysis is an integral part of the management system and higher education development. Formation and implementation of the development strategy of a university in all spheres of its activities provide the predicted results, both in economics and in the field of education quality. In Togliatti State University "Strategy-2020" was developed and implemented based on five principal parts of its functioning.

#### VAZ AND HIGHER EDUCATION INSTITUTION: HISTORICAL PARALLELS. EXPERIENCE IN IMPLEMENTING DEVELOPMENT STRATEGY 2020

V.V. Yeltsov, V.G. Doronkin  
Togliatti State University

In Togliatti, the automobile plant and the state university were established approximately at the same time and developed simultaneously. Currently,

SUMMARY

SUMMARY

AVTOVAZ development strategy includes the programme of personnel training and retraining. The strategy of Togliatti State University implies development of new engineering education programmes in cooperation with the professionals of the automobile plant. Such programmes will allow developing professional qualities in demand within automotive business sector. With business and education overlapping, it is possible to boost the national economic growth.

#### BEST PRACTICES OF SIMULATING NEW APPROACHES AND TOOLS FOR ASSESSING REGIONAL DEMAND FOR NEW-GENERATION ENGINEERING WORKFORCE

L.N. Bannikova, L.N. Boronina,  
I.I. Sholina  
Ural Federal University

In the context of a new paradigm of planning the demand for engineering workforce, the prediction should be formed by each constituent entity of the Russian Federation from the points of view of largest employers and the system of professional education. This stipulates the transition from strict calculation algorithms to a variety of approaches and methods and their free choice. The article discloses the assessment models for evaluation of engineering labor market demand.

#### HUMANIZATION OF ENGINEERING EDUCATION: CURRENT CHALLENGES IN RUSSIA

T.A. Rubantsova  
Siberian Transport University

The paper deals with humanization of today's engineering education and analyzes interconnection between science and education in philosophical perspective. The author investigates different methodological approaches to engineering education, which were applied in Russia before and after the Revolution, in terms of humanization and dehumanization of the society.

#### AUTOMOTIVE ENGINEER TRAINING: CHALLENGES AND SOLUTIONS

A.M. Ushenin, D.Kh. Valeev,  
V.S. Karabtsev  
KAMAZ PTC

The paper proves the necessity for using a specific tool in engineer training, namely, mobile training laboratory equipped with all necessary facilities and provided with educational and methodological support. This mobile class will allow solidifying theoretical knowledge and developing the team work skills effective at each stage of product life cycle.

#### INTERNATIONALIZATION OF HIGHER EDUCATION

O.N. Efremova, O.Yu. Korneva,  
I.V. Plotnikova, O.N. Tchaikovskaya,  
E.A. Titenko  
National Research Tomsk Polytechnic University

The paper considers internationalization of higher education associated with the increased number of foreign students in Russian higher education institutions. Education internationalization is proved to be important through the case study of Tomsk Polytechnic University, which is one of the global leaders in the sphere of resource-efficient technologies. The authors have analyzed the specialties mostly chosen by foreign TPU students studying in Russian language.

#### INSTITUTE OF ENGINEERING, TECHNOLOGY AND TECHNICAL SCIENCES FOR NEW INDUSTRY

O.I. Rebrin, I.I. Sholina  
Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin

The present paper considers the Institute of Engineering, Technology and Technical Sciences as an efficient model of university structure to provide engineering education of a new format [1] and develop the education programmes for the next generation engineering and techni-

cal personnel [2], [3], [4], [5]. The effects of the model implementation at universities have been described.

#### VOCATIONAL EDUCATION IN RUSSIA: TOPICALITY, CHALLENGES, AND TRENDS

E.V. Giniyatova, S.V. Dryga  
National Research Tomsk  
Polytechnic University

The paper considers challenges and trends in the development of secondary vocational education, which is regarded as an educational resource meeting the demand for skilled trades in the territory of the Russian Federation. The authors have investigated the reasons for the national secondary vocational education being uncompetitive on the global educational services market.

#### MODERN ENGINEERING EDUCATION IN THE CONTEXT OF THE "INFORMATION BURST"

O.V. Rozhkova, N.V. Yakovenko  
National Research Tomsk  
Polytechnic University  
N.Y. Galanova  
National Research Tomsk  
State University

Qualitative technological base is being upgraded and innovative technologies are being implemented in many countries of the world. The analysis of basic trends in education sphere proves that the strategy of e-learning is conditioned by the necessity of improving engineering education, educational process and inevitable globalization of education due to technological and communicational changes.

SUMMARY

РЕЕСТР ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ, АККРЕДИТОВАННЫХ АИОР

## Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России около 20 лет работает над созданием и развитием системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологии в России.

АИОР является членом самых авторитетных международных альянсов по аккредитации инженерных образовательных программ, таких как Международный Инженерный Альянс (International Engineering Alliance), Вашингтонское соглашение (Washington Accord), Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE). АИОР – единственная организация в России, имеющая право присуждать аккредитованным программам европейский знак качества EUR-ACE label.

Профессионально-общественная аккредитация инженерных образовательных программ, проводимая АИОР, признана в большинстве развитых стран мира и является международной.

По результатам на 01.06.2016 процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли 424 образовательные программы (первого и второго цикла) 67 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE label присвоен 343 программе. Кроме того, аккредитовано 3 образовательных программы среднего профессионального образования 3 российских техникумов. Списки аккредитованных АИОР программ регулярно направляются в Рособрнадзор и аккредитационным организациям стран-участниц Вашингтонского соглашения и ENAEE.

Наличие у вуза образовательных программ, имеющих международную аккредитацию, способствует укреплению престижа вуза в России и в мире, привлечению российских и иностранных студентов, расширению академической мобильности студентов, разработке совместных с зарубежными университетами образовательных программ, дает возможность выпускникам вуза претендовать на получение статуса профессионального инженера в международных регистрах APES, FEANI.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру профессионально-общественной аккредитации в АИОР, приводится далее.

Реестр образовательных программ,  
аккредитованных АИОР, Российская Федерация (на 01.06.2016)

Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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>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	Нanomатериалы	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
4. 120700	Б	Кадастр объектов недвижимости	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5. 120700	М	Кадастр и мониторинг земель	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6. 130101	ДС	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
7. 210700	Б	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8. 150100	М	Материаловедение и технологии материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<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
<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>Забайкальский государственный университет</b>				
1. 21.05.04 (130400.65)	ДС	Открытые горные работы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2. 08.05.01 (271101.65)	ДС	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<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

Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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
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
<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 броидильных производств и виноделие	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2. 260100	Б	Технология хлебопродуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3. 260100	Б	Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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
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 наноэлектроника	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
<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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
12.	211000	М	Обеспечение качества электронных средств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
13.	210100	М	Измерительные информационные технологии и системы	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
<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
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
<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 наноэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
9.	011200	Б	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
10.	210100	Б	Полупроводниковые приборы микро- и наноэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
11.	210100	Б	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
12.	210100	Б	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
13.	220700	Б	Автоматизированные системы в производственной сфере	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
14.	230100	Б	Автоматизированные системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
15.	150400	Б	Металлургия цветных, редких и благородных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
16.	151000	Б	Металлургические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
17.	150400	М	Металловедение цветных и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	011200	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	011200	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	210100	М	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	210100	М	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
<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 нанофотоники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<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	Геоэкология	АИОР	2004-2009
18.	130100	Б	Геология и разведка полезных ископаемых	АИОР	2005-2010
19.	200106	ДС	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
20.	200203	ДС	Опико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012
21.	240304	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
22.	240901	ДС	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
23.	140200	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
24.	150917	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
25.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
26.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
27.	140200	М	Техника и физика высоких напряжений	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
28.	130100	М	Формирование ресурсов и состава подземных вод	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
29.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
30.	220301	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)	АИОР EUR-ACE® WA	2011-2016
31.	210100	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
32.	140200	М	Управление режимами электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
33.	140400	М	Электроприводы и системы управления электроприводов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
34.	200100	М	Системы ориентации, стабилизации и навигации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
35.	130500	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
36.	130500	М	Геолого-физические проблемы освоения месторождений нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
37.	140801	ДС	Электроника и автоматика физических установок	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
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
53.	200400	Б	Опико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
54.	022000	Б	Геоэкология	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
55.	140400	Б	Электропривод и автоматика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
56.	140400	Б	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
57.	221400	Б	Управление качеством в производственно-технологических системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
58.	150100	Б	Наноструктурные материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
59.	150100	Б	Материаловедение и технологии материалов в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
60.	150100	М	Производство изделий из наноструктурных материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
61.	150100	М	Компьютерное моделирование получения, переработки и обработки материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
62.	130101	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
63.	12.04.02	М	Светотехника и источники света	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
64.	12.04.02	М	Фотонные технологии и материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
65.	15.04.01	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
66.	19.03.01	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
67.	12.04.04	М	Медико-биологические аппараты, системы и комплексы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
68.	15.03.01	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
69.	21.05.03	ДС	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
70.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
71.	11.04.04	М	Электроника и 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
<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
<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	Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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 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 государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королёва (Национальный исследовательский университет)</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
<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



	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
4.	200300	Б	Биомедицинская инженерия	АИОР	2003-2008
5.	210400	Б	Радиоэлектронные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	210400	Б	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	210400	Б	Аудиовизуальная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	210100	Б	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	200100	Б	Информационно-измерительная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
10.	200100	Б	Лазерные измерительные и навигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
11.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
12.	231000	М	Разработка распределенных программных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
13.	010400	М	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
14.	220451	М	Автоматизация и управление производственными комплексами и подвижными объектами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
15.	220452	М	Автоматизированные системы управления морскими транспортными средствами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
16.	220453	М	Корабельные системы информации и управления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
17.	140452	М	Автоматизированные электромеханические комплексы и системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	230161	М	Микросистемные компьютерные технологии: системы на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	230162	М	Распределенные интеллектуальные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	230151	М	Компьютерные технологии инжиниринга	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	201051	М	Биотехнические системы и технологии в протезировании и реабилитации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
22.	201053	М	Информационные системы и технологии в лечебных учреждениях	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
23.	210153	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
24.	210176	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
25.	210152	М	Микроволновая и телекоммуникационная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
26.	211006	Б	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
27.	211008	Б	Информационные технологии проектирования СВЧ устройств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
28.	11.04.04	М	Нанoeлектроника и фотоника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
29.	11.04.01	М	Локация объектов и сред	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
30.	11.04.01	М	Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
31.	11.04.01	М	Инфокоммуникационные технологии анализа и обработки пространственной информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
32.	13.04.02	М	Электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
33.	12.04.01	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
34.	12.04.01	М	Лазерные измерительные технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
35.	12.04.01	М	Адаптивные измерительные системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
<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
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
<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	Электроэнергетические системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	090900	Б	Организация и технология защиты информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	090303	ДС	Защищенные автоматизированные системы управления	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	131000	М	Управление разработкой нефтяных месторождений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	140400	М	Мониторинг и управление режимами электрических сетей на базе интеллектуальных информационно-измерительных систем и технологий	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	21.05.02	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
8.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	23.04.03	М	Техническая эксплуатация автомобилей	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	09.04.03	М	Управление знаниями	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	10.04.01	М	Комплексная защита объектов информатизации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	11.03.02	Б	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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 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>Староскольский 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
<b>Тамбовский государственный технический университет</b>					
1.	210201	ДС	Проектирование и технология радиоэлектронных средств	АИОР	2006-2011
2.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР	2006-2011
<b>Тольяттинский государственный университет</b>					
1.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
2.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
3.	151002	ДС	Металлообрабатывающие станки и комплексы	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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
<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
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
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
<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
<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
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	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
14.	151000	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
15.	241000	Б	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
16.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
17.	140400	Б	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
18.	18.03.01	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
19.	18.04.01	М	Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
20.	19.04.01	М	Промышленная биотехнология и биоинженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
<b>Юго-Западный государственный университет</b>					
1.	28.04.01	М	Нанотехнологии и микросистемная техника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,  
Республика Казахстан (на 01.06.2016)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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
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

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
4.	050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
<b>Костанайский инженерно-педагогический 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 01.06.2016)**

	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 01.06.2016)**

	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 01.06.2016)**

	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 01.06.2016)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
<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>).

1. **Германия** – ASIIN – Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften, und der Mathematik e.V. – [www.asiin.de](http://www.asiin.de)
2. **Франция** – CTI – Commission des Titres d'Ingénieur – [www.cti-commission.fr](http://www.cti-commission.fr)
3. **Великобритания** – Engineering Council – [www.engc.org.uk](http://www.engc.org.uk)
4. **Ирландия** – Engineers Ireland – [www.engineersireland.ie](http://www.engineersireland.ie)
5. **Португалия** – Ordem dos Engenheiros – [www.ordemengenheiros.pt](http://www.ordemengenheiros.pt)
6. **Россия** – AEER – Association for Engineering Education of Russia – [www.aeer.ru](http://www.aeer.ru)
7. **Турция** – MDEK – Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs – [www.mudek.org.tr](http://www.mudek.org.tr)
8. **Румыния** – ARACIS – The Romanian Agency for Quality Assurance in Higher Education – [www.aracis.ro](http://www.aracis.ro)
9. **Италия** – QUACING – Agenzia per la Certificazione di Qualità e l'Accreditamento EUR-ACE dei Corsi di Studio in Ingegneria – [www.quacing.it](http://www.quacing.it)
10. **Польша** – KAUT – Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych – [www.kaut.agh.edu.pl](http://www.kaut.agh.edu.pl)
11. **Швейцария** – AAQ – Schweizerische Agentur für Akkreditierung und Qualitätssicherung – [www.aaq.ch](http://www.aaq.ch)
12. **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))
13. **Финляндия** – FINEEC – Korkeakoulujen arviointineuvosto KKA – <http://karvi.fi/en/>



AEER

Association for Engineering Education of Russia

is re-authorized

from 31 June 2015  
to 31 December 2019

to award the EUR-ACE® Label to accredited  
Bachelor and Master level engineering programmes

Brussels, 23 June 2015

**EUR-ACE label awards: Authorization Period**

Status: 23 June 2015

Country	Agency	First Cycle	From	Until	Second Cycle	From	Until
DE	ASIIN	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
FR	CTI				X	Nov 2008	31 Dec 2019
IE	EI	X	Nov 2008	31 Dec 2018	X Honors Bachelor	Nov 2010	31 Dec 2018
					X Master SC	Sept 2012	31 Dec 2018
PT	OE	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Jan 2009	31 Dec 2018
RU	AEER	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
TR	MÜDEK	X	Jan 2009	31 Dec 2018			
UK	EngC	X	Nov 2008	31 Dec 2016	X	Nov 2008	31 Dec 2016
RO	ARACIS	X	Sept 2012	31 Dec 2017			
IT	QUACING	X	Sept 2012	31 Dec 2015	X	Sept 2012	31 Dec 2015
PL	KAUT	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Sept 2015	31 Dec 2018
ES	ANECA (w/IIIE)	X	June 2014	31 Dec 2018	X	June 2014	31 Dec 2018
FI	FINEEC	4Y Bachelor	June 2014	31 Dec 2018			
CH	OAQ	X	June 2014	31 Dec 2018	X	June 2014	31 Dec 2018

# **ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ**

Ответственные за выпуск:

С.В. Рожкова

Адрес редакции:

Россия, 119454, г. Москва  
проспект Вернадского 78, строение 7

Тел./факс: (499) 7395928

E-mail: [aeer@list.ru](mailto:aeer@list.ru)

Электронная версия журнала:

[www.aeer.ru](http://www.aeer.ru)

© Ассоциация инженерного  
образования России, 2016

Отпечатано в типографии:

ООО ПЦ "Копир"

г. Новосибирск, 2016

Тираж 150 экз.