

ЖУРНАЛ АССОЦИАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ

ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ



ISSN-2588-0306

22'2017





Главный редактор

Ю.П. Похолков

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

Редакционная коллегия

А.А. Громов

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

Ж.К. Куадраду

вице-президент Высшего инженерного института Лиссабона, профессор

С.-В. Ли

профессор Школы машиностроения, университет Ульсан

Б. Лиу

профессор Шеньянской национальной лаборатории материаловедения, Институт материаловедения Китайской академии наук

Г.А. Месяц

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

Х.Х. Перес

профессор физической химии факультета химической технологии, проректор по международной деятельности Технического университета Каталонии Школы организации производства Барселоны

С.Г. Псахье

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

Ф.А. Сангер

профессор Политехнического института Пердью, университет Пердью

А.С. Сигов

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

О.Л. Хасанов

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

Редакция

Отв. секретарь

С.В. Рожкова

профессор Школы базовой инженерной подготовки Национального исследовательского Томского политехнического университета

Редакционный совет

Председатель

В.М. Приходько

президент Российского мониторингового комитета IGIP, член-корреспондент РАН

С.И. Герасимов

профессор Сибирского государственного университета путей сообщения

Ю.С. Карабасов

президент Национального исследовательского технологического университета «МИСиС», профессор

Д.В. Пузанков

профессор Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина)

Н.В. Пустовой

президент Новосибирского государственного технического университета, профессор

С.В. Серебрянников

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

И.Б. Фёдоров

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

М.П. Фёдоров

научный руководитель программы НИУ Санкт-Петербургского государственного политехнического университета, профессор, академик РАН

П.С. Чубик

ректор Национального исследовательского Томского политехнического университета, профессор

А.Л. Шестаков

ректор Южно-Уральского государственного университета (Национального исследовательского университета), профессор



Уважаемые читатели!

Вызовы, которые посылает современная жизнь инженерному образованию, становятся все более сложными и острыми. Запаздывание с ответами на эти вызовы, прежде всего, связано с высокой скоростью, а вернее, с постоянным ускорением происходящих в мире процессов в науке, технике, технологии. Причиной запоздалых реакций на вызовы внешней и внутренней среды является также и консерватизм в системе образования в целом, и в инженерном образовании, в частности. Естественно, это порождает проблемы не только в системе инженерного образования, но и в социальной сфере, в экономике, в технологической базе страны, в системе ее национальной безопасности.

Нельзя сказать, что эти проблемы не волнуют научно и инженерно-образовательное сообщество. Десятки и сотни отечественных, международных научно-методических, научно-практических семинаров, конференций, и очных, и заочных, и в OnLine режимах ежегодно проводятся в нашей стране. Плюс, неоднократные общественные и Парламентские слушания. Итогом обсуждений вызовов и проблем на этих мероприятиях являются многочисленные рекомендации, часть из которых, конечно же, при их быстром внедрении способствовали бы своевременным позитивным изменениям в системе инженерного образования. К сожалению, как правило, принятые профессиональным сообществом рекомендации не реализуются вообще, либо реализуются с большим опозданием.

Некоторое время назад эксперты АИОР провели анализ реализации принятых на конференциях и слушаниях рекомендаций. Так, в исследуемый период времени (три года) было проведено 52 мероприятия, в том числе, 7 мероприятий федерального уровня и 45 – регионального, в субъектах РФ. На каждом из них принимались рекомендации по совершенствованию системы инженерного образования в России и созданию условий для успешного развития инженерного дела. Всего – 141 рекомендация с учетом повторяющихся, (98 – без учета повторяющихся). Из числа неповторяющихся рекомендаций реализованы – 5, в стадии реализации – 40, о реализации нет сведений – 6, не реализованы – 47, то есть более

половины. Кстати, около 30% рекомендаций касались стратегии развития инженерного образования и совершенствования нормативно-правовой базы инженерного образования. Более 70% рекомендаций касались внутренних вузовских проблем и вопросов. В частности, содержания и технологии инженерного образования, качества образования, мониторинга, системы управления и др.

Последнее обстоятельство свидетельствует о том, что многие вопросы адаптации системы инженерного образования к мировым и отечественным вызовам находятся в руках персонала вузов – управленческого, научного, педагогического. Уровень квалификации участников научного, образовательного процессов и процессов организации подготовкой специалистов в вузе в большой степени определяет успехи и неудачи в этих процессах. От уровня квалификации участников этих процессов и их гражданской позиции зависит не только сама суть инженерного образования, но и степень бюрократизации процессов, постановка целей и выбор инструментов для их достижения. Замена ориентиров на погоню за показателями, часто не имеющими прямого отношения к качеству инженерного образования и слабо связанного с ним, на ориентиры, демонстрирующие действительное и реальное развитие инженерного образования и повышение его качества. В этой связи, хотелось бы обратить внимание на эффективность системы повышения квалификации управленческого, педагогического, научного и прочего персонала вуза, потому что именно от уровня их квалификации зависит степень соответствия вуза быстро изменяющимся требованиям и скорость реакции на вызовы. Формально система работает стабильно и успешно. При изменении статуса или позиции менеджера, ученого или педагога требуется документ, подтверждающий факт повышения квалификации, как правило, за последние 5 лет. Кстати, часть мероприятий, упомянутых выше, на которых принимались соответствующие рекомендации по совершенствованию инженерного образования, также являлись мероприятиями, участие в которых засчитывалось как повышение квалификации с выдачей соответствующего сертификата.

Однако, чаще всего, получение такого сертификата может свидетельствовать только о том, что человек, повысивший квалификацию, получил новую и, возможно, полезную информацию, но совсем не гарантирует того, что эта информация будет эффективно использована с пользой для вуза. Доля не реализованных рекомендаций, возможно, косвенно, как раз свидетельствует об этом.

В связи с этим, возможно, одним из наиболее перспективных и результативных направлений приложения усилий для совершенствования инженерного образования в России сегодня является система повышения квалификации управленческого, педагогического и научного персонала инженерных вузов. Скорее всего, к этому кругу лиц следует причислить также и управленческий персонал более высоких уровней, федерального и регионального. Касаясь проблем повышения квалификации профессорско-преподавательского состава инженерных вузов, нельзя не отметить необходимость повышения конкретной производственной квалификации преподавателей, реализующих инженерные образовательные программы. Особенно это касается преподавателей проектных и технологических дисциплин. Отсутствие в вузах стимулирования такой формы повышения производственной квалификации, как стажировки преподавателей на действующих передовых предприятиях, и приобретение ими компетенций, которые они должны формировать у будущих специалистов, не способствует повышению качества инженерного образования. Все-таки известное правило «Научить можно только тому, что умеешь сам» никто не отменял.

При организации процесса повышения квалификации вузовского персонала, по нашему мнению, следует придерживаться трех основных принципов: **Инновационности, Практико-ориентированности и Результативности.**

Каждый из этих принципов реализуется вполне определенными путями и формами действия.

Так, принцип **Инновационности** реализуется через выявление и внедрение оригинальных и эффективных методов управления вузом, образовательных технологий, педаго-

гических методов и приемов, обеспечивающих высокий, международно-признанный, уровень качества продукции (выпускники, результаты научных исследований и инженерные разработки).

Принцип **Практико-ориентированности** реализуется путем влияния на содержание, формы реализации образовательных программ, программ переподготовки и программ повышения квалификации, учитывающих реально существующие проблемы в обеспечении качества инженерного образования.

Принцип **Результативности** реализуется путем предъявления повышенных требований к внедрению результатов обучения, полученных обучающимися по программам подготовки, переподготовки и повышения квалификации.

Следовательно, по существу, в процессе повышения квалификации или непосредственно после его окончания (в обозначенные сроки) обучающийся должен продемонстрировать результат, подтверждающий позитивные изменения области его деятельности, а организации, обеспечивающие повышение квалификации обязаны содействовать ему в этом. В комментариях к документу о повышении квалификации должна содержаться информация об эффективности результатов внедрения.

Представляется, что при реализации этих принципов и достаточно хорошей системе учета результатов повышения квалификации, привязанных к решению проблем и ответам на конкретные вызовы, мы увидим положительные сдвиги в качестве российского инженерного образования и повышении его привлекательности как для отечественных, так и для зарубежных соискателей инженерных квалификаций.

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



Содержание

<i>От редактора</i>	6
ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ТРЕНДЫ И ВЫЗОВЫ	
Формирование компетенций и инновационные тренды в дистанционном инженерном обучении <i>И.А. Баранова, А.В. Путилов</i>	10
Мотивационные типы слушателей программ профессиональной переподготовки <i>С.М. Казаниева</i>	19
Популярность инженерных профессий: результаты социологических опросов <i>И.А. Каплунов, Е.В. Ключникова</i>	27
Система сбалансированных показателей как инструмент формирования блока бизнес-образования в ведущем университете <i>А.А. Козлова, А.В. Путилов</i>	36
«Будущее начинается сегодня»: взгляд первокурсников на инженерные профессии <i>Е.В. Кондрашова</i>	47
Интеллектуальные ориентиры инженеров в деле обновления современных производств <i>В.В. Лихолетов</i>	52
Особенности инженерного образования в инновационной экономике <i>О.А. Моисеева, Ю.П. Фирстов, И.С. Тимофеев</i>	59
Развитие технического творчества в системе подготовки специалиста <i>М.К. Романченко</i>	68
Проблема формирования ценностно-смысловых ориентиров будущей профессиональной деятельности <i>Т.А. Фугелова</i>	74
ОТЕЧЕСТВЕННЫЙ И ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ	
Опыт внедрения всемирной инициативы CDIO в практику подготовки теплоэнергетиков в Сибирском федеральном университете <i>Е.А. Бойко, П.В. Шишмарев, Д.И. Карабарин, А.А. Пикалова</i>	81
Промежуточные итоги и направления дальнейшего использования концепции CDIO в университетах РФ <i>Р.А. Долженко</i>	88
О влиянии болонского процесса на развитие высшего образования в России <i>И.Н. Ким</i>	96
Образовательные практики технической направленности для подготовки будущих инженеров в США <i>И.А. Монахов</i>	102
Особенности реализации межпредметных связей в системе подготовки специалистов в высшей школе по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и повышение роли специалиста технического профиля в современном обществе <i>И.Н. Романова, А.Ю. Краснопецев</i>	109
ОРГАНИЗАЦИЯ И ТЕХНОЛОГИЯ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Особенности форм реализации профессиональной подготовки специалистов для ОПК <i>Т.Ю. Дорохова</i>	113
Развитие управленческих компетенций магистров-строителей с применением современных технологий обучения <i>М.С. Гусарова</i>	118
Моделирование в профессиональном образовании <i>О.В. Ежова</i>	125
Проектное обучение студентов и научно-исследовательская деятельность вуза <i>С.С. Кугаевский</i>	130
Анализ текстов ФГОС последних поколений по предмету «Иностранный язык» для технических профилей (направление «Ядерная физика и технологии», уровень бакалавриат) <i>С.И. Прокопьева</i>	136
Педагогические условия научно-технического творчества в системе технологической подготовки <i>М.К. Романченко</i>	141

Опыт разработки и использования в ТГАСУ учебных компьютерных программ при преподавании дисциплин «Сопrotивление материалов» и «Строительная механика» <i>Б.А. Тухфатуллин, А.Е. Путеева, Ф.А. Красина</i>	146
Применение обучающих компьютерных программ в процессе профессионально-иноязычной подготовки будущих инженеров <i>С.Е. Цветкова, И.А. Малинина</i>	153
Организация учебной деятельности студентов по подготовке и выполнению лабораторных работ по физике <i>Е.В. Полишинский</i>	165
ПОДГОТОВКА ИНЖЕНЕРОВ: ПАРТНЕРСТВО ВУЗОВ И ПРЕДПРИЯТИЙ	
Анализ трудоустройства выпускников вузов по укрупненным группам специальностей <i>Д.Ю. Баскакова, О.Ю. Белаш</i>	173
Дидактические условия снижения рисков индустриализации инженерного образования <i>М.А. Дубик</i>	180
К 50-летию ВАЗа: высшее образование в Тольятти как индикатор инновационного развития ПАО «АВТОВАЗ» <i>В.В. Ельцов, Е.М. Чертакова</i>	187
Опыт обучения студентов контролю качества продукции в САПР для автомобилестроения <i>Е.Н. Почечуев, В.В. Ельцов, А.В. Скрипачев</i>	194
Модернизация подготовки кадров для обеспечения развития экономики <i>В.П. Соловьев, Т.А. Перескокова</i>	198
КАЧЕСТВО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ	
Миссия компетенций в области управления качеством в системе подготовки магистров направления «Строительство» <i>Н.Н. Александрова</i>	209
Гуманитарные смыслы инженерной деятельности и их актуализация у студентов в образовательном процессе вуза <i>Е.Г. Белякова, А.А. Мелихова</i>	215
Интерактивные тренажерные комплексы ЕГЭ <i>И.Б. Доценко, Д.В. Бурьков, В.В. Бурьков</i>	222
Развитие творческой графической деятельности <i>Р.Р. Копырин</i>	228
Управление процессом выполнения выпускной квалификационной работы бакалавров-строителей на основе технологии сквозного курсового проектирования <i>Л.А. Кульгина, Л.В. Перетолчина, А.Н. Ростовцев</i>	233
Система обучения иностранному языку студентов направления подготовки «Авиационное строительство» <i>О.Н. Мартынова</i>	242
Формирование графической культуры студентов в виртуальном образовательном пространстве технического университета <i>М.В. Самардак, Т.А. Рубанцова</i>	248
Непрерывность освоения компьютерных технологий – обязательное условие подготовки высококвалифицированных специалистов в области оптоэлектроники и оптико-электронного приборостроения <i>И.П. Торшина, Ю.Г. Якушенков</i>	252
Наши авторы	256
Summary	262
Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)	270
Реавторизация АИОР на присвоение Европейского знака качества «EUR-ACE Label»	290

Формирование компетенций и инновационные тренды в дистанционном инженерном обучении

И.А. Баранова¹, А.В. Путилов¹

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Получено 02.11.2017 / Отредактировано 19.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье рассматриваются основные тренды, связанные с внедрением инноваций в процесс дистанционного инженерного обучения. Приведены примеры использования информационных технологий: микрознаний, анимации, имитационного моделирования, чатботов.

Ключевые слова: дистанционное обучение, интернет-технологии, компетенции, микрознания, геймификация, имитационное моделирование, чатбот.

Key words: competence, e-learning, microknowledge, animation, simulation, gamification, chatbots.

1. Введение

В середине 90-х годов прошлого века массовый выпуск персональных компьютеров сделал их действительно персональным инструментом работы с информацией. Первый цифровой контент состоял из книг в электронной форме, в том числе: учебники, курсы лекций, учебные пособия. Это были первые электронные учебные материалы – прототипы современных систем дистанционного обучения (ДО). Сам термин Дистанционное обучение (e-learning) впервые был введен в 1997 году пионерами этого направления Алдо Морри (Aldo Morri) и Джей Кроссом (Jay Cross). В последнее время наряду с экономикой и менеджментом возникли направления дистанционного инженерного обучения.

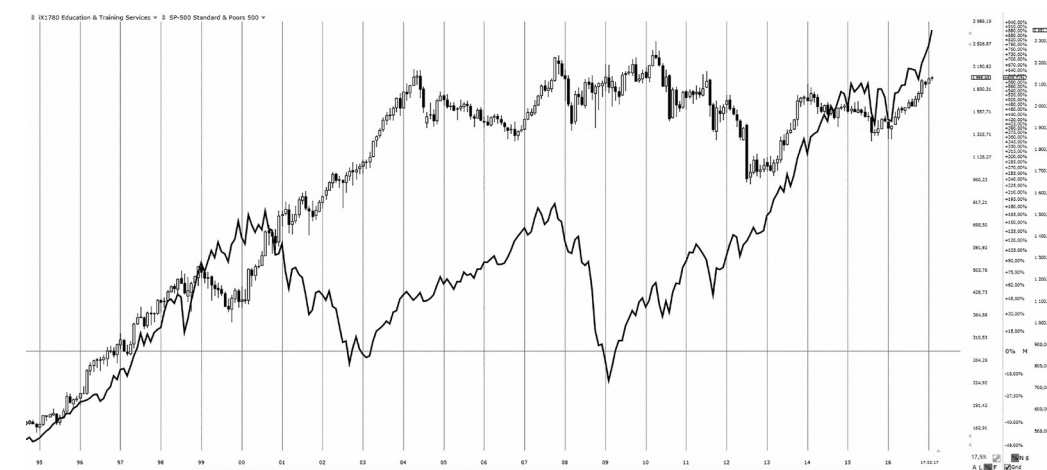
2. Интернет-технологии в дистанционном обучении

Несмотря на то, что первые компьютерные системы обучения появились в 70-х годах, по-настоящему бурный рост произошел только три десятилетия спустя, и связан он был с массовым внедрением интернет-технологий и бумом так назы-

ваемых дот-комов (дот-ком, англ. dotcom, dot-com, также dot.com – термин, применяющийся по отношению к компаниям, чья бизнес-модель целиком основывается на работе в рамках сети Интернет). На графике роста Индекса публичных компаний, занятых в области обучения и тренинга, хорошо видно, что начиная с 1997 в течение 10 лет происходит постоянный рост. Небольшая коррекция Индекса в 1999-2000 годах была связана с кризисом дот-комов. Здесь важно заметить, что кризис продолжался около трех лет (см. график S&P на рис. 1), но восстановление отраслевого индекса «Обучение и тренинг» произошло уже через год, что свидетельствовало о реальном интересе инвесторов к образовательной отрасли. За десять лет индекс вырос более чем на 600%. Однако, начиная с 2004 года рост прекратился, а в период с 2010 по 2013 годы произошло устойчивое падение индекса почти на 50%. Инвесторы начали терять интерес к отрасли ДО.

Показателен пример китайской компании China Online Education Group (COE), предоставляющей онлайн-овый

Рис. 1. Динамика роста индексов сектора «Обучение и тренинг» и Standrt&Poor's 500



сервис по обучению английскому языку. В компании работает более 2500 сотрудников. В июне 2016 года компания вышла на фондовый рынок и провела IPO. В ходе IPO ей удалось привлечь порядка 300 млн. долларов. Однако доля институциональных инвесторов, владеющих акциями компании, составляет всего 7%. Для сравнения доля институтов в компаниях отрасли, вышедших на фондовый рынок более 10 лет назад составляет 80-90%. Этот пример говорит о том, что инвесторы стали учитывать сложившийся негативный тренд и с осторожностью относиться к инвестированию в компании с традиционным продуктом.

Отчасти такое положение дел можно объяснить экономическим кризисом. Инвестиционные аналитики называют и другие причины, связанные с особенностью развития образовательной отрасли. Одной из них является обилие предоставляемых бесплатно учебных программ и программного обеспечения с открытым кодом. Об этой проблеме еще в 2001 году писал гурю маркетинга М. Портер (M. Porter) в своей статье «Стратегия и Интернет» [1]. Экономическая модель распространения бесплатного контента

приводит к тому, что основная часть прибыли остается у посредников: операторов связи и интернет-провайдеров. За счет монетизации трафика они лишают непосредственных производителей доходов, которые они могли бы потратить на развитие продукта. Но, как оказалось, бесплатный контент, отсутствие надежной системы защиты интеллектуальной собственности, распространение пиратского контента еще не самые большие проблемы онлайн-обучения. Гораздо более серьезной проблемой инвесторы считают образовавшийся в последние годы устойчивый тренд к снижению доходов от ДО. Инвестиционные аналитики называют три основные причины негативного тренда: демпинг образовательных услуг, чрезмерная зарегулированность использования ДО в высшей школе и, что наиболее важно, снижение интереса молодежи к традиционным формам ДО, в частности, книгам в электронном виде [2]. Первые две причины со временем могут быть разрешены на политическом и экономическом уровне. Решение же проблемы роста интереса студентов к ДО не может быть решено без внедрения инновационных технологий в образовательный процесс.



И.А. Баранова



А.В. Путилов

3. Формирование компетенций и миграция процесса обучения в область инноваций

Инновационные изменения в технологии дистанционного обучения в области всего комплекса инженерии включают несколько направлений.

3.1. Микрознания как тренд инженерного образования

Одним из трендов миграции процессов онлайн-обучения является преобразование традиционных курсов в комплекс так называемых микрознаний. В наиболее простой форме микрознания представляют собой лаконичный ответ на один из вопросов изучаемого предмета. Традиционный курс лекций – это, как правило, сплошной текст с иллюстрациями, формулами, схемами. Курс лекций на основе микрознаний состоит из многочисленных вопросов и ответов на них. По сути, это тот же самый материал, но изложенный в другой форме. Как показала практика, форма представления учебного материала играет принципиальную роль в процессе обучения.

Ученые-когнитивисты давно обратили внимание на то, что максимальная концентрация человека на том или ином вопросе составляет от 6 до 10 секунд. Для удержания внимания требуется постоянное переключение на что-то новое в рассматриваемом вопросе.

Такой подход давно уже используется в кинематографе. Казалось, диалог двух персонажей можно было бы снимать с одной камеры общим планом (как это и делалось в старых фильмах). В современном кинопроизводстве съемка ведется с трех-четырех ракурсов с последующим монтажом таким образом, чтобы крупные планы менялись через каждые 5-10 секунд.

Разбиение курса лекций на многочисленные вопросы и представление их в виде микрознаний не является принципиально новым подходом. Еще в 70-х годах прошлого столетия французским популяризатором науки Е. Айсбергом (E. Aisberg) была написана книга «Радио – это очень просто» [3]. Материал в книге изложен в форме диалога студента, молодого преподавателя и профессора (иллюстрация из этой книги см. рис. 2). Благодаря инновационной технологии передачи компетенций обучаемым эта книга выдержала 27 изданий во Франции и была переведена в 14 странах мира. Популярность книги указывает на то, что учебные материалы в форме микрознаний, во-первых, эффективно работают и, во-вторых, миллионы читателей добровольно заплатили за свое самообразование. Последнее особенно важно в свете дискуссий о привлечении инвестиций и дополнительного финансирования на образование.

Рис. 2. Визуализация технологии передачи компетенций через диалог (иллюстрация из книги Е. Айсберга «Радио – это очень просто»)



С момента выхода в свет книги Е. Айсберга минуло более сорока лет, и только в наши дни концепция изложения материалов в форме микрознаний превратилась в инновацию в современном дистанционном инженерном обучении. Столь длительный срок созревания технологии связан с тем, что она не могла быть реализована в рамках традиционной аудиторной лекции. Различие в формах представления материалов вполне естественно. Традиционно преподаватель в своей лекции выносит на рассмотрение 2-3 основных вопроса. Сложно представить себе лектора, излагающего материал в форме 20-30 отдельных вопросов. Однако это и не означает невозможность переноса технологий микрознаний в обычный учебный класс. В частности, в НИЯУ МИФИ внедрена технология использования микрознаний при формировании компетенций в виде интерактивного тестирования полученных в аудитории общих знаний [4]. У преподавателя в ходе такого тестирования в режиме реального времени появилась возможность определять, насколько качественно усваивается информация в том или ином направлении подготовки. А для студентов понимание того, что после каждого прочитанного на лекции проблемного вопроса следует достаточно простой тест – это дополнительный стимул внимательнее слушать лектора.

В сети Интернета можно найти немало примеров реализации технологии микрознаний. В первую очередь к ним относятся микроблоги, приложения для обмена сообщениями (мессенджеры), базы знаний. Одной из разновидностей микрознаний является встречающийся на многих сайтах раздел «Часто встречающиеся вопросы и ответы». Сегодняшние студенты – это поколение людей, выросшее в эпоху интернета. В повседневной жизни большую часть информации и знаний они получают из глобальной сети, и эта сеть формирует у них определенный стереотип восприятия. И это еще один аргумент в пользу реализации техноло-

гий микрознаний в системе онлайн-ового образования. Безусловно, технология микрознаний не является панацеей от всех проблем, связанных с негативными трендами в ДО. Наряду со всеми положительными качествами у технологии микрознаний есть и целый ряд ограничений. Неэффективно или вообще невозможно использовать эти технологии при комплексном изучении дисциплины в области творческой деятельности, режиссуры, при отработке практических навыков, обучении музыке, живописи, во многих дисциплинах, где для принятия решения требуется не только знания, но и определенная психологическая готовность, например, при оценке рисков в режиме реального времени, в области безопасности или торговли акциями внутри конкретной торговой сессии. Но большинство инженерных направлений подготовки эта технология обслуживает достаточно эффективно.

3.2. Анимация в формировании компетенций при изучении динамических систем

Анимация идеально подходит для преподавания инженерных процессов, процедур, динамических систем. При использовании анимационных роликов лектору в ходе лекции не приходится тратить усилия и время на специальную разметку статичной картинки и словесное описание изменений. При демонстрации статичной картинки студентам, так или иначе, приходится мысленно выстраивать динамический процесс. Анимация в значительной степени облегчает процесс восприятия информации, делая его интуитивно понятным. В некоторых предметных областях, например, при изучении теории поля, студенту вообще бывает сложно абстрагировать полученную информацию на основе вербальной модели. В таких случаях использование анимации начинает приобретать принципиальное значение.

При внедрение анимационных технологий в образовательный процесс следует учитывать и некоторые ограничения.

Так, в частности, избыток анимации в лекции может приводить к обратному эффекту: при избытке анимации студенты начинают хуже усваивать материал. Ученые когнитивисты объясняют это определенными ограничениями мозга человека воспринимать быстро изменяющиеся картинки. В таких случаях специалисты рекомендуют использовать возможность повторов, замедления анимации, а также размещение поясняющего текста. Также одним из решений этой проблемы может стать модель традиционной лекции, представленная в мультимедийной форме.

Действительно за многолетнюю практику большинство преподавателей выработали собственную модель подачи информации, включающую в себя количество рассматриваемых вопросов, время на каждый вопрос, объем иллюстративных материалов. В ходе проводимых занятий преподаватели непосредственно контактируют с аудиторией и видят, как студенты воспринимают учебный материал, какие иллюстрации почти не требуют каких-либо пояснений, а где необходимо дополнительное разъяснение.

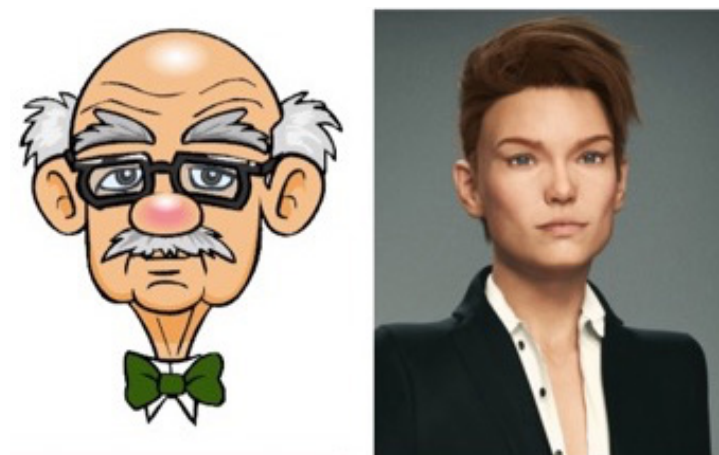
Следующей ступенью внедрения анимации в образовательный процесс стала разработка электронных курсов, где на видео реального лектора заменяет анимационный персонаж. Называют несколько причин возникновения такого инновационного тренда. Прежде всего это простота и доступность многочисленных компьютерных программ для создания анимации. Вторая причина – это стоимость производства. Этот вопрос особенно остро стоит для компаний производителей контента. Обычно при разработке продукта им приходится договариваться с лектором, дорабатывать, а чаще заново изготавливать иллюстративные материалы, решать вопросы с копирайтом, правами на конечный продукт, роялти и т.д. Третья причина – это фактура самого лектора. Для медийного продукта важную роль играет дикция, тембр голоса, внешние данные, манера поведения. На телевидении, крупных международных

выставках уже давно стали использовать актеров в роле лекторов-популяризаторов. Примерно такую же роль играют и анимационные персонажи. Наконец, последнее, что также повлияло на развитие тренда – это развитие таких инноваций в области дистанционного обучения как виртуальные классы, обучающие программы на основе игр, симуляторы, расширенная реальность (augmented reality). Все эти инновации так или иначе связаны с использованием 2D и 3D моделей, что делает их более доступными и привычными для восприятия при создании электронных курсов.

Как уже отмечалось выше на рынке появилось довольно большое количество компьютерных программ для создания анимированных персонажей. Наиболее функционально продвинутыми и достаточно популярными программами являются: CrazyTalk, iClone, DAZ3D, GoAnimate, Toon Boom и ряд других. Рассмотрим для примера возможности использования программы CrazyTalk. Использование программы не предполагает каких-либо знаний в области программирования. Для создания анимационного персонажа необходимо выбрать подходящий образ из обширной библиотеки, включающей в себя как рисованные образы, так и реальные фотографии. При необходимости можно использовать собственные материалы: рисунки, 2D-модели или фотографии (рис. 3).

CrazyTalk и iClone содержат специальные модули синхронизации голоса и движения губ, а также набор опций мимики лица (рис. 4). Объединив в монтажном модуле картинку персонажа, звуковой ряд и мимику, мы получаем анимационный ролик. Интересно, что запись голоса в файл можно сделать как используя микрофон, так и просто напечатав необходимый текст. Специальный модуль Text-to-Speech (TTS) трансформирует напечатанный текст в голосовой ряд и записывает в файл. Использование модулей TTS позволяет достаточно быстро и эффективно выпускать учебные материалы

Рис. 3. Анимационные персонажи (2D и 3D-модели) из библиотек CrazyTalk и iClone



на различных иностранных языках без привлечения профессиональных дикторов. Изложение инженерных проблем с помощью подобных анимационных средств делает эти проблемы более понятными и наглядными, ускоряет обретение необходимых компетенций.

CrazyTalk позволяет трансформировать 2D-объекты в 3D, но лучше для этих целей использовать программы 3D-анимации, такие как iClone и DAZ3D. Эти программы позволяют создавать не только фотореалистичных персонажей (рис. 2), но и содержат модули жестикуляции и передвижения. Эти модули разработаны с использованием 3D-сканеров и специальных датчиков, одеваемых на реального человека, что позволяет 3D-моделям

жестикулировать, передвигаться и говорить в полном соответствии с их реальными прототипами.

Последние версии указанных программ имеют модуль экспорта 3D-моделей в принятый для разработки игр стандарт. Благодаря этому становится возможным использовать разработанные модели не только для анимационных роликов, но и инженерных обучающих игр.

На растущий интерес потребителей к обучающим инженерным играм уже давно обратили внимание производители компьютерных игр. Они активно инвестируют в это направление и активно борются за долю на этом рынке. Появился даже термин, определяющий это направление – геймификация обучения (Gamification).

Рис. 4. Пример синхронизации голоса и мимики речи в программе CrazyTalk



3.3. Геймификация как метод формирования компетенций при обучении в инженерных направлениях подготовки

Использование игровых приемов в образовательном процессе само по себе не является нечто новым, однако появление на рынке доступных, недорогих и простых в управлении программ привело к настоящему буму в создании обучающих программ на основе игр. Исследования, проведенные в различных научных лабораториях, показали, что эффективность обучающих программ на основе игр на 15-20% выше программ ДО на обычных принципах. Наиболее активно образовательные программы на основе игр внедряются в школьные программы. По данным отчета Project Tomorrow (2016 г.), если в 2010 году только 23% учителей использовали игровые программы, то в 2015 году эта доля выросла уже до 48%.

По мнению большинства экспертов, внедрение игр в образовательный процесс развивается в двух основных направлениях: геймификации и использование обучающих игр. В чем отличие этих двух направлений? Геймификация – это использование игровых приемов в неигровых ситуациях. Например, студентам предлагаются различные интерактивные формы работы с учебным материалом, в которых они через мобильные гаджеты могут вести диалог, отвечать на контрольные вопросы, отслеживать свой уровень знаний в виде присвоенного рейтинга, переходить с одного уровня на другой. Все эти приемы взяты из игровой индустрии и хорошо работают в образовательной среде. Американская компания GoGo Lab выпустила продукт Rezzly (ранее назывался 3D Lab), предоставляющий набор сервисов для организации учебных курсов по модели геймификации.

Другими направлением является создание обучающих игр. Многие известные производители компьютерных игр выпустили специальные версии программного обеспечения для создания обучающих программ. Так, в частности, крупнейший в мире производитель средств разработки компьютерных игр компания Юнити

(Unity) выпустила специальный продукт Unity Educator Toolkit, предназначенный для создания образовательных программ. Компания предоставляет возможность получить бесплатное обучение работе с инструментами разработки, а также значительные скидки на средства разработки обучающих программ.

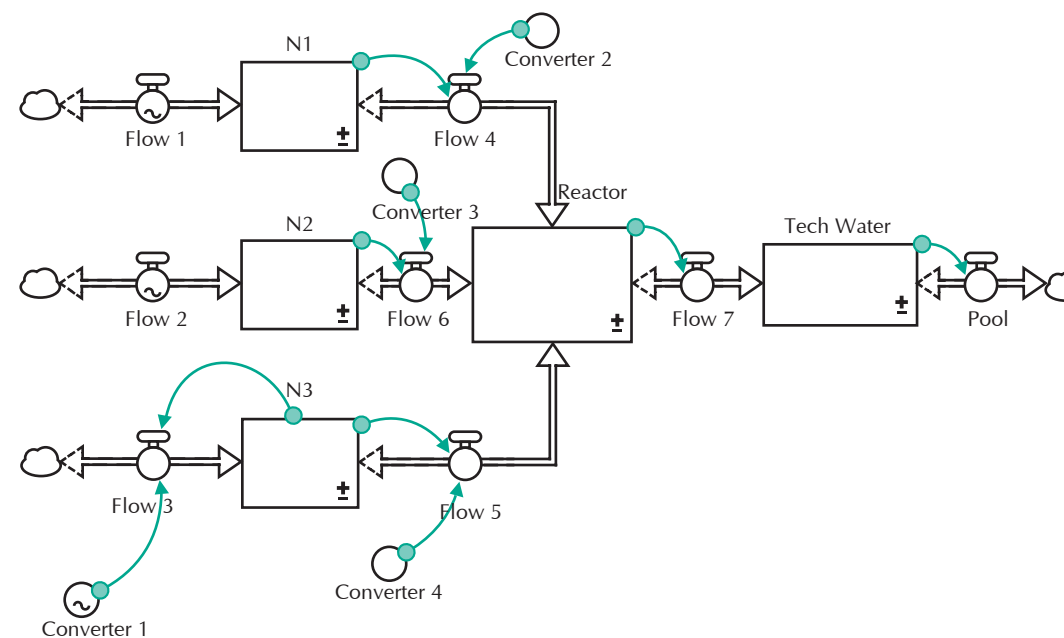
Компания Microsoft также выпустила приложение Education Edition к своей популярной игре Minecraft (покупка разработчика игры компании Mojang обошлась Microsoft в 2,5 млрд долларов). С помощью этого приложения преподаватель может создавать в изучаемой предметной области игровые ситуации, включающие в себя определенные стандарты решения задач, интерактивные подсказки, сбор статистики о работе обучаемого и т.д.

4. Имитационное моделирование в дистанционном и инженерном обучении

В конце 90-х годов имитационное моделирование (ИМ) называли критически важной технологией. Эта инновация занимает центральное место при разработке систем управления сложных технологических процессов. Основной проблемой для внедрения ИМ долгое время считалось написание программного кода, что требовало значительных ресурсов, средств и времени. Современные инструменты ИМ состоят из набора модулей, каждый из которых решает типовую задачу моделирования. К числу таких программ ИМ, в первую очередь, следует отнести iThink (www.iseesystems.com) [5] и AnyLogic (www.anylogic.ru). Работа с этими программами напоминает игру Лего: исследователь, как из «кубиков» Лего, собирает из модулей исследуемую модель (рис. 5).

В образовательном процессе ИМ также начинает играть значительную роль. Разработанные комплексы имитационных моделей становятся по сути лабораторной базой для проведения студентами различных экспериментов, что играет принципиальную роль при организации дистанционного обучения.

Рис. 5. Пример имитационной модели в iThink для формирования инженерных компетенций



4.1. Технология «чатбот» (Chatbot) при формировании инженерных компетенций

Эта инновация в последнее время приобретает все большую популярность прежде всего за счет автоматизации процесса обучения и, благодаря этому, возможности широкого охвата аудитории [6]. Так, в частности, сервисом WeChat ежемесячно пользуются около 700 миллионов пользователей. В образовательные программы эта технология пришла из бизнеса. В крупных компаниях давно уже используются сервис phone-tree (разновидность чатбот). Практически каждый в своей практике мог услышать, пользуясь телефоном: «Если вы по такому-то вопросу – нажмите один, если вас интересует... – нажмите два» и т.д. Чатбот – это интерактивная технология основанная на правилах. Студент задает вопрос, компьютер-учитель отвечает. Но возможен и обратный вариант: вопросы задаются обучаемому, а компьютер контролирует ответы. Наибольшее распространение эта технология нашла в обучении иностран-

ным языкам. Школа английского языка Wall Street English применяет технологию чатбот в своих мультимедийных курсах дистанционного обучения. Благодаря использованию этой технологии, ежегодно на курсах обучается более 200000 человек в 29 странах мира. Для инженерной подготовки эта технология используется пока в недостаточном объеме, все впереди. Первые оценки использования новых технологий в образовании проведены и опубликованы [7].

4.2. Глобализация инженерных образовательных процессов

Глобализация – еще один тренд в области дистанционного инженерного обучения. Масштабы вовлечения в процесс ДО не обошли стороной крупных игроков на рынке IT-технологий. Компании Google, Microsoft, Apple уже давно создают собственные курсы дистанционного обучения. Но главная стратегия этих компаний в области ДО – стать поставщиком полного набора сервисов, необходимых для разработки и дистрибуции курсов ДО. Обладая значительными технологически-

ми, информационными и финансовыми ресурсами, эти компании в состоянии разработать и вывести на рынок полный пакет сервисов для разработки программ дистанционного инженерного обучения. В этом случае пользователи смогут бесплатно пользоваться этими возможностями, а доход компании получают от монетизации трафика: разработчики смогут продавать свой контент (курсы обучения) через глобальные интернет-магазины этих компаний, отчисляя им часть своей прибыли.

5. Заключение

Устойчивое развитие отрасли «Обучение и тренинг» невозможно без серьезных инвестиций. Первоначально инвесторы вкладывали значительные средства в компании, занимающиеся разработкой и дистрибуцией продуктов и сервисов ДО, однако, начиная с 2010 появился негативный тренд. Этот тренд и снижение интереса инвесторов к отрасли связан с целым рядом причин: обилием бесплатного контента, отсутствие надежной системы защиты интеллектуальной соб-

ственности, распространением пиратского контента, демпингом образовательных услуг, чрезмерной зарегулированностью использования ДО в высшей школе, снижение интереса молодежи к традиционным формам ДО, в частности, книгам в электронном виде. Переломить эту тенденцию оказалось возможным, используя инновационные инженерные разработки. Современные комплексы ДО разительно отличаются от традиционных подходов: оцифрованных книг и учебных материалов. В конкурентной борьбе за рынок образовательных услуг компании активно используют инновационные подходы, внедряя последние разработки в области инженерных информационных технологий и когнитивных наук. Среди инноваций в области ДО наиболее часто используются имитационное моделирование и симуляторы технологических процессов и аппаратов, концепции микрознаний и геймификация, анимация, виртуальная и расширенная реальности, чатботы и ряд других технологических приемов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Porter, M. Strategy and the Internet // Harvard Business Review. 2001. – Vol. 79, Iss. 3. – P. 62–78.
2. Atkins, S. The 2016-2021 Worldwide self-paced eLearning market: The global eLearning market is in steep decline [Electronic resources] / Ambient Insight. – [s. l.], 2016. – 69 pp. – URL: http://www.ambientinsight.com/Resources/Documents/AmbientInsight_2015-2020_US_Self-paced-eLearning_Market_Abstract.pdf, free. – Tit. screen (accessed: 27.11.17).
3. Айсберг, Е. Радио – это очень просто / Е. Айсберг. – М.: Энергия, 1979. – 73 с.
4. Ильина, Н.А. Кадровое обеспечение управления знаниями в инновационной экономике / Н.А. Ильина, А.В. Путилов, И.А. Баранова // Инновации. – 2016. – № 10. – С. 105–110.
5. Richmond, B. An introduction to systems thinking with iThink / B. Richmond. – [s. l.]: Isee systems, inc, 2004. – 191 pp.
6. Outland, O. Less than a person and more than a dog. – [s. l.]: CreateSpace Independent Publ. Platform, 2013. – 202 p.
7. Баранова, И.А. Новые подходы к оценке качества инженерного образования / И.А. Баранова, А.В. Путилов // Успехи современной науки и образования. – 2017. – Т. 3, № 3. – С.41–47.

УДК 65.015.3

Мотивационные типы слушателей программ профессиональной переподготовки

С.М. Казанцева¹¹Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Получено 13.07.2017 / Отредактировано 06.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Спрос на образовательные услуги в Российском обществе стабильно высок. Кроме услуг первого высшего образования большую долю в структуре услуг занимают услуги по дополнительным образовательным формам и различные виды переподготовки. Основной задачей Программ подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства (Президентских программ) является обучение специалистов, прежде всего, с инженерным и техническим образованием, управлению современной организацией. В статье анализируются основные мотивационные типы слушателей. Определение типов необходимо для правильного построения программ обучения, этой проблеме, по нашему мнению, уделяется незначительное внимание, что снижает качество обучения.

Ключевые слова: мотивационные типы, предприниматель, потребности обучения, особенности поведения, особенности обучения.

Key words: motivational types, entrepreneur, needs for training, features of behaviour, features of training.

Освоение рыночных механизмов в нашей экономике является фактором радикальной переориентации всей общественной жизни, формирует в психологии людей новое восприятие своей гражданской роли – роли активного субъекта экономической деятельности. Исследованием мотивов выбора предпринимательской деятельности в противоположность наемному труду автор занимался на протяжении многих лет [1]. Работа в качестве консультанта по управлению, преподавателя программ МВА, Президентской программы (программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства) и бизнес-тренера способствовала регулярному взаимодействию с предпринимателями города и области (исследование построено на материалах г. Тюмени и Тюменской области). Горизонт исследования – 6 лет (2010–2016 гг.).

Генеральная совокупность представлена в основном слушателями Тюменского нефтегазового университета, г. Тюмень, большинство из которых имеет высшее инженерное образование и нуждается в управленческой переподготовке.

Структура респондентов представлена в табл. 1.

Основным методом исследования определена модель мотивации В.И. Герчикова [2, 3]. Использован тест Мотуре В.И. Герчикова, метод наблюдения и диагностического интервью. Изначально в своей работе мы не ставили цель провести типизацию предпринимателей Тюменского региона, тестирование проводилось для знакомства слушателей инженеров с возможностями мотивационных методик. Только на третий год нами была замечена определенная закономерность в получаемых ответах и мотивационных



С.М. Казанцева

Таблица 1. Структура слушателей-респондентов

№ п.п.	Наименования показателя	Кол-во, чел.	Кол-во, %
1.	Отрасль:		
1.1.	Строительство	43	12
1.2.	Производство товаров народного потребления	21	6
1.3.	Транспортные услуги	29	8
1.4.	IT-услуги	57	16
1.5.	Услуги для бизнеса (юридический, налоговый, маркетинговый консалтинг, рекламные услуги)	32	9
1.6.	Медицинские услуги	36	10
1.7.	Добыча и реализация газа, нефти и нефтепродуктов	53	15
1.8.	Телекоммуникации	18	5
1.9.	Банковские и финансовые услуги	14	4
1.10.	Оптовая и розничная торговля	25	7
1.11.	Общественное питание	21	6
1.12.	Прочие	7	2
2.	Размер бизнеса:		
	малый	133	37
	средний	198	56
	крупный	25	7
3.	Статус слушателя		
	собственник бизнеса	78	22
	наемный директор с долей бизнеса	64	18
	наемный директор без доли бизнеса	153	43
	начальник подразделения, отдела	32	9
	исполнитель работ	25	7
	прочие (неработающие)	4	1
4.	Пол		
	мужчины	258	72
	женщины	98	28
5.	Возраст		
	до 30 лет	42	12
	31-35	68	19
	старше 35	246	69
	Итого	356	100

типах по обозначенному тесту, после ее фиксации, мы стали проводить исследование практически в каждой группе слушателей инженеров.

Модель мотивации В.И. Герчикова предполагает, что есть два противоположных мотивационных типа: достижения и избегания. Люди с мотивацией первого типа работают для достижения поставленных целей, целью могут быть деньги (инструментальный тип), профессиональный рост (профессиональный тип), свобода выбора средств выполнения работы, обязанностей и сферы приложения усилий (хозяйский тип), гордость за свою организацию (патриотический тип).

Мотивация второго типа предполагает, что работник работать не хочет, труд для него наказание, основной мотив человека страх и избегание этого страха. В.И. Герчиков нашел довольно жесткую трактовку для этого мотивационного типа – люмпенизирующий тип. Чистые мотивационные типы встречаются редко, поэтому, мы поставили задачу определения доминирующего типа и их различия при сочетании типов в одной личности.

На первом этапе исследования, было отмечено, что у слушателей-собственников, размер бизнеса которых был ближе к среднему из реальных отраслей экономики (строительство, транспорт, производство товаров народного потребления), преобладал хозяйский тип мотивации, на втором месте был обязательно инструментальный тип. Сочетание «ХИ» наблюдалось в 91% случаев. Люмпенизирующий и патриотический типы отсутствовали полностью или определялись незначительно (2-3% в профиле). Другие мотивационные типы были также четко выражены.

В табл. 2 представлен усредненный мотивационный тип предпринимателя.

В табл. 2 и далее мы будем использовать сокращенное наименование мотивационных типов:

(И) – инструментальный тип, мотив – осязаемая оценка труда в виде денежной оплаты;

(П) – тип, мотив – интерес к содержанию работы, не интересную работу будут выполнять с низкой производительностью;

(Х) – хозяйский тип, мотив – свобода, сами ставят цели, которые могут не совпадать с целями организации;

(Па) – патриотический, мотив – признание заслуг, нужность организации, ценит результативность общей работы;

(Л) – люмпенизированный, мотив – комфорт, избегание наказания, основная ценность – хорошо устроится в «теплом месте».

Наиболее интересным нам представляется изучение сочетания мотивационных типов по первым двум показателям. Выраженными сочетаниями типов являются: ХИ (хозяйски-инструментальный), ХП (хозяйски-профессиональный), ПИ (профессионально-инструментальный), ИПа (инструментально-патриотический), ХПа (хозяйски-патриотический), ИЛ или ЛИ (инструментально-избегательный) и некоторые другие. Обозначенные типы встречаются в большинстве случаев.

Среди собственников бизнеса и наемных руководителей с долей бизнеса преобладающим типом является ХИ (хозяйски-инструментальный). Предприниматели данного типа выбирают собственный бизнес, а не наемный труд, поскольку в условиях наемного труда не могут обеспечить себе должный уровень материальной независимости. Сферы деятельности: оптовая и розничная торговля, строительство (тип выражен у 100% предпринимателей), транспортные услуги, общественное питание (тип доминирует). Особенностью мотивационного типа ХИ является ориентация на быструю прибыль в ущерб стратегическому развитию. Инвестиционные проекты с длительным сроком окупаемости в этих отраслях редкость как раз в силу непринятия последних лицами, принимающими решения.

В отраслях сферы услуг: медицинские, банковские и финансовые, IT-услуги, услуги для бизнеса доминирует другой тип предпринимателя – ХП

Таблица 2. Основные мотивационные типы предпринимателей

№ п.п.	Отрасль	295 чел.	Собственник бизнеса		Наемный руководитель с долей бизнеса		Наемный руководитель без доли бизнеса	
			Мотивационный тип	Выраженность, %	Мотивационный тип	Выраженность, %	Мотивационный тип	Выраженность, %
1.	Строительство	33	ХИ	100	ХИ	100	ИХ	85
2.	Производство товаров народного потребления	19	ХИ	84	ХИ	100	ИП	76
3.	Транспортные услуги	23	ХИ	89	ХИ	77,8	ИХ	60
4.	Услуги для бизнеса	27	ХП	100	ПХ	75	ПИ	77
5.	Медицинские услуги	33	ПХ	100	ХИ ХП	60 40	ПИ	69
6.	Добыча и реализация газа, нефти и нефтепродуктов	34	–	–	–	–	ИЛ	59
7.	Банковские и финансовые услуги	12	ПХ	100			ПИ	75
8.	Оптовая и розничная торговля	23	ХИ	100	ИХ	78	–	–
9.	Общественное питание	21	ХИ	75	ХИ	67	ПХ	72,7
10.	Телекоммуникации	10	ХП	75	–	–	ПХ	100
11.	IT-услуги	57	ПХ	62	ПИ	67	ПИ	83,3
12.	Прочие	3	–	–	–	–	ИП	100

(хозяйски-профессиональный), (П) профессиональный тип стоит на первом месте – ПХ. Этот мотивационный тип предпринимателя отличается принципиально. Бизнес создается с целью самореализации, по причине невозможности заниматься интересным, любимым делом в условиях наемного труда. Самая частая фраза предпринимателей этого типа: «Я не хочу делать тупую работу и выполнять

никому не нужные приказы». Этот тип любит учиться, внедрять инновации часто даже в ущерб доходу. Предприниматели типов ХИ и ХП плохо работали в совместных группах (при использовании деловых игр), не понимали позиции друг друга. Можно предположить большую конфликтность при работе данных типов в совместных проектах, несмотря на выгоду от использования различных точек зрения.

При рассмотрении мотивационных типов наемных руководителей без доли бизнеса было выявлено значительное отличие, а именно доминирование ПИ (профессионально-инструментального) типа и даже ИЛ (инструментально-люмпенизированного) в отрасли добыча и реализация газа, нефти и нефтепродуктов. Основной мотивации ПИ (профессионально-инструментального) типа является возможность самореализации и удовлетворение материальных потребностей. Наемными руководителями чаще всего становятся люди, которые не хотят рисковать и готовы терпеть какие-то ограничения от собственников взамен на интересную высокооплачиваемую работу. При фиксации смены мотивационного типа в зависимости от отношения к собственности становится понятно поведение наемных директоров, которые работают часто в ущерб организации, этот тип, во-первых, не будет принимать рискованных решений (в противном случае он бы работал «на себя»); во-вторых, выбор идет по шкале «интересно – не интересно», «полезно – не полезно» именно руководителю, а не организации. В этом, по нашему мнению, кроется основной конфликт между собственниками и наемными руководителями в нашей стране, и, как следствие, стремление собственников руководить организациями самостоятельно.

Появление ИЛ (инструментально-люмпенизированного) среди наемных руководителей в отрасли добыча и реализация газа, нефти и нефтепродуктов с выраженностью 59% свидетельствует о востребованности определенных качеств среди управляющих в этих отраслях. К таким качествам относятся: консервативность, следование определенному (даже устаревшему) порядку, четкая субординация, безусловное подчинение вышестоящему. Данные качества хорошо работают в условиях прогнозируемой определенной внешней среды, в современных же условиях способствуют низкому инновационному развитию и имитации нововведений. Слушатели, работающие в данной отрас-

ли, не отличались от исполнителей работ. Исключение составляли лишь директора автозаправочных станций, которые были открыты к любым инновациям, особенно в сфере обслуживания потребителей.

На втором этапе исследования нами были изучены результаты тестов и выводы включенного наблюдения, проведенного по выборке слушателей линейных руководителей и исполнителей работ. При сравнении результатов было выявлено, что мотивационные типы предпринимателей и наемных работников значительно отличаются. Усредненный мотивационный тип линейных руководителей и исполнителей работ представлен в табл. 3.

Вызвало большое удивление, что в мотивационных типах исполнителей часто встречается (Л) – люмпенизированный тип. Сочетания ЛИ (люмпенизировано-инструментальный) и ЛПа (люмпенизировано-патриотический). Исключением является сфера услуг, в ней работают в абсолютном большинстве увлеченные люди, в меньшей степени, чем в других отраслях ориентированные на высокие заработки.

Отрасль «добыча и реализация газа, нефти и нефтепродуктов» практически полностью была представлена слушателями люмпенизированного типа, 94,4% начальников подразделений характеризовались преобладанием Л (избегание). Выявленный факт, безусловно, требует эмпирических подтверждений и дополнительных исследований. Однако, различия в мотивационных типах существенны и частично объясняют сдерживание инновационного развития в добывающих отраслях народного хозяйства страны.

Мотивационные типы всегда оказывают влияние на результативность труда, важным моментом являются особенности условий труда, так, люмпенизированный тип может быть эффективен в стабильных условиях и условиях жесткой иерархии.

В табл. 4 мы представили некоторые возможные варианты мотивационных типов в зависимости от занимаемой ими позиции и ожидаемых результатов.

Таблица 3. Мотивационные типы слушателей, не относящихся к категории «предприниматель»

№ п.п.	Отрасль	61 чел.	Начальник подразделения, отдела		Исполнитель работ		Прочие	
			Мотивационный тип	Выраженность, %	Мотивационный тип	Выраженность, %	Мотивационный тип	Выраженность, %
1.	Строительство	10	ИПа	62,5	ИЛ	100	–	–
2.	Производство товаров народного потребления	2	–	–	ИЛ	100	–	–
3.	Транспортные услуги	6	ИП	67	ЛПа	100	–	–
4.	Услуги для бизнеса	5	–	–	ПИ	80	–	–
5.	Медицинские услуги	3	ПИ	100	ИП	100	–	–
6.	Добыча и реализация газа, нефти и нефтепродуктов	19	ИЛ	94,4	ЛИ	100	–	–
7.	Банковские и финансовые услуги	2	ИП	100	–	–	–	–
8.	Оптовая и розничная торговля	2	–	–	ЛИ	100	–	–
9.	Общественное питание	–	–	–	–	–	–	–
10.	Телекоммуникации	8	–	–	ЛИ	87,5	–	–
11.	IT-услуги	–	–	–	–	–	–	–
12.	Прочие	4	–	–	–	–	ПИ	75

Использование мотивационных типов в трудовых отношениях традиционно для управления персоналом организации. Целесообразно строить дальнейшие исследования на формирование желаемого мотивационного типа и/или их отбора на этапах обучения профессии. При тестировании студентов нами выявлено, что мотивационные типы уже достаточного

сформированы к третьему курсу обучения. От мотивационного типа зависит отношение студента к процессу обучения и его успехи.

Студент хозяйского типа стремился сам формировать образовательную траекторию, построить партнерские взаимоотношения с преподавателем, профессионального же типа хорошо занимался

Таблица 4. Предпочтительные мотивационные типы в зависимости от занимаемой позиции и ожидаемых результатов

№ п.п.	Особенности условий труда	Ожидаемые результаты	Позиция (пример)	Мотивационный тип
1.	Постоянные чрезвычайные ситуации, связанные с поломкой автомобилей, погодными ситуациями, особенностями подчиненных	Заключение договоров, поиск новых направлений деятельности	Собственник автотранспортного предприятия	ХИ
		Выполнение договоров в срок с минимальными затратами	Руководитель автотранспортного предприятия	ПИ
2.	Стабильность при налаженной работе, женская конкуренция, большая зависимость от местоположения	Привлечение клиентов, повышение узнаваемости, имиджа организации, низкая себестоимость функционирования	Руководитель АЗС (автозаправочной станции)	ПИ
3.	Законодательные ограничения, необходимость находить «общий язык» с различными категориями	Привлечение клиентов, повышение узнаваемости, имиджа организации	Руководитель платной клиники	ППа
4.	Жесткая конкуренция, необходимость постоянного поиска новых клиентов	Привлечение клиентов	Торговый представитель	И
5.	Стрессы, необходимость удовлетворения потребностей различных категорий клиентов (руководство, студенты)	Выполнение запланированного объема работ в срок с ожидаемым качеством	Преподаватель вуза	ПаП
6.	Законодательные ограничения, необходимость выполнения работы в срок, аккуратность	Выполнение запланированного объема работ в срок с ожидаемым качеством	Бухгалтер	ЛПа

только на интересных для него дисциплинах, это самый отзывчивый тип при использовании инновационных технологий обучения. Студенты люмпенизированного типа имеют самую низкую успеваемость, инновационные методы обучения воспринимают часто негативно. Изменение типа маловероятно. Возможна его коррекция при близких значениях. Так, например, люмпенизированный тип не изменится на хозяйский, хотя хозяйский в условиях плохой мотивации может показать результаты люмпенизированного.

Методика исследования мотивационных типов В.И. Герчикова может быть

использована для широкого круга задач, не обязательно связанных с подбором и расстановкой кадров. Поскольку работы по исследованию мотивационных типов, а особенно их сочетаний, не закончены автором методики (В.И. Герчиковым) их всестороннее эмпирическое обоснование – актуальная тема для исследований. Наибольший интерес, по нашему мнению, представляют отраслевые исследования, прежде всего, в отраслях реального сектора экономики, где проблемам мотивации уделяется меньшее внимание, чем инженерным навыкам и компетенциям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Казанцева, С.М. Малое предпринимательство в Тюменской области: возможности для государственно-частного партнерства и динамика отношений собственности / С.М. Казанцева, В.В. Колмаков. – Тюмень: Ист консалтинг, 2013. – 160 с.
2. Герчиков, В.И. Типологическая концепция трудовой мотивации (ч. 1) // Мотивация и оплата труда. – 2005. – № 2. – С. 53–62.
3. Герчиков, В.И. Типологическая концепция трудовой мотивации (ч. 2) // Там же. – № 3. – С. 2–6.

УДК 316

Популярность инженерных профессий: результаты социологических опросов

И.А. Каплунов¹, Е.В. Ключникова¹

¹Тверской государственный университет, Тверь, Россия

Получено 19.12.2016 / Отредактировано 17.07.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье проведен анализ текущего состояния заинтересованности школьников научно-техническим направлением – сравнительный анализ популярности в молодежной среде инженерных профессий и направлений подготовки высшего образования на основе результатов социологических опросов и информационно-аналитических материалов по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования.

Ключевые слова: социологическое исследование, направления подготовки, инженер, технические специальности, заинтересованность.

Key words: social research, areas of training, engineer, technical specialty, interest.

Инженерное образование сегодня – один из приоритетов государственной политики в образовательной сфере, отражающий необходимость технологического перевооружения российских производств, создания соответствующего кадрового обеспечения промышленности.

Привлечение выпускников школ к получению инженерного образования в настоящее время является одной из наиболее актуальных задач для современной России.

Очевидно, что в данных условиях существует необходимость в изучении вопроса заинтересованности школьников научно-техническими направлениями, что позволит разработать мероприятия для качественного удовлетворения как потребностей заинтересованной в инженерном образовании молодежи, так и обеспечения российской промышленности высококлассными специалистами.

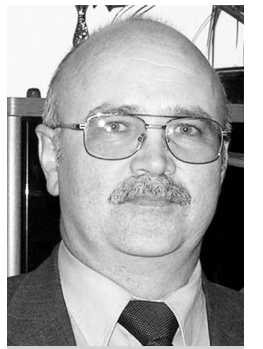
В соответствии с данными различных социологических опросов выпускники российских школ все чаще стали отдавать предпочтение инженерным и

техническим специальностям, хотя ранее наблюдался повышенный интерес к юриспруденции и экономике. Об этом сообщалось на различных всероссийских совещаниях руководителей органов исполнителей власти субъектов РФ в сфере образования [1].

Например, в результате проведенного социологического исследования Санкт-Петербургским государственным бюджетным учреждением «Центр содействия занятости и профессиональной ориентации молодежи «ВЕКТОР» за 2015 год [2], в котором приняли участие 18459 учащихся 9, 11 классов из 272 общеобразовательных учреждений Санкт-Петербурга, были получены следующие данные (рис. 1).

На настоящий момент выпускники 9 и 11 классов общеобразовательных школ осознанно выбирают инженерно-технический профиль, процент выбора которого примерно соответствует гуманитарному.

Получить высшее образование ради диплома и «мучиться на рынке труда в

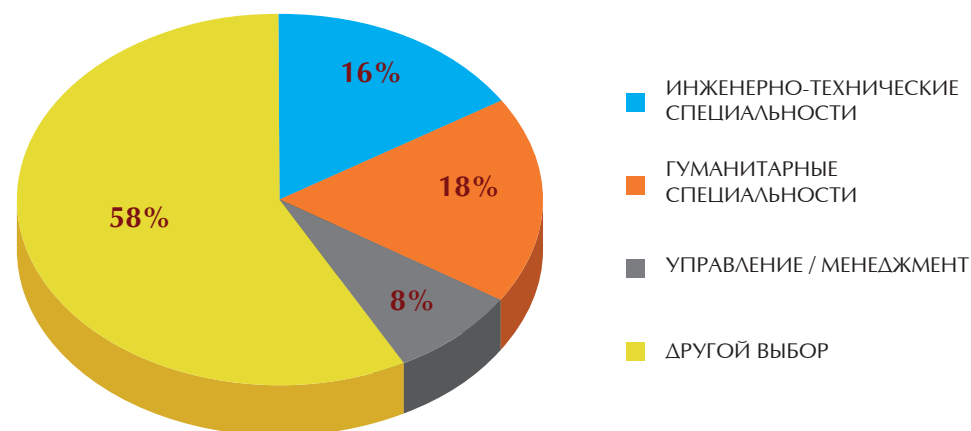


И.А. Каплунов



Е.В. Ключникова

Рис. 1. Результаты социологических исследований о популярности направлений подготовки среди школьников г. Санкт-Петербурга в 2015 году



поисках нелюбимой работы» нынешние школьники не хотят [3]. По крайней мере, именно такой вывод делают исследователи ГУП «Санкт-Петербургский информационно-аналитический центр» [3].

Так, по результатам опроса 2015 года, в представлениях школьников старших классов рейтинг хорошо оплачиваемых профессий возглавляет инженер. Каждый четвертый молодой человек уверен,

что именно с дипломом инженера в ближайшие годы будет проще найти достойную работу. На втором месте в рейтинге симпатий старшеклассников – профессии программиста и других специалистов по информационным технологиям. Далее следуют профессии врача и квалифицированного рабочего (рис. 2).

В результате социологического исследования, проведенного Санкт-Петербур-

Рис. 2. Распределение ответов на вопрос о том, с какой профессией в ближайшие годы будет проще найти достойную хорошо оплачиваемую работу, % от числа респондентов



бургским государственным бюджетным учреждением «Центр содействия занятости и профессиональной ориентации молодежи «ВЕКТОР» [2], был получен сравнительный рейтинг профессиональных предпочтений (табл. 1).

Среди технических профессий наиболее популярной является профессия инженера с различными специализациями, ее в 2015 году выбрало 1770 учащихся (9,6% от общего числа респондентов). Далее по популярности следуют: IT-специалист (4%), архитектор (1,5%), автомеханик (1%), программист (0,6%).

В связи с возросшим интересом молодежи к получению высшего образования по инженерным специальностям, уже не первый год происходит увеличение бюджетных мест. Итоги приемных кампаний последних лет свидетельствуют о том, что этот интерес продолжает расти. Среди первокурсников становится все больше профессионально ориентированных молодых людей, тех, кто пришел в университет ради получения престижной специальности [4].

Не менее популярным становится выбор выпускниками российских школ в качестве будущей профессии IT-специальности.

В мае 2016 года агентством Zoom Market был проведен социологический

опрос среди выпускников школ 2016 года, готовящихся поступать в высшие учебные заведения, на предмет выбора факультета и будущей специальности [5]. Опрос проводился в мае 2016 года. В выборку попали 1900 выпускников школ 2016 года в 19 городах Российской Федерации. В опросе участвовали выпускники в возрасте от 16 до 17 лет.

Опрос показал, что большинство (32%) выпускников школ отдают предпочтение IT-специальностям (программист, веб-дизайнер, системный администратор), второе место по популярности заняло юридическое направление. Юристами хотят стать 18% из опрошенных выпускников. Третье место занял менеджмент и маркетинг (15%). Инженерами хотят стать более 13% выпускников. 9% выпускников хотят поступать на финансовые факультеты (наиболее популярные специальности: финансовый менеджер, бухгалтер, финансовый директор). Связать свою жизнь с медициной хотят 6% выпускников (хирург, стоматолог, фармацевт). Строить карьеру в силовых структурах планируют 4% выпускников (военнослужащие, полицейские и прочие силовые структуры). Стать абитуриентами гуманитарных факультетов (филологические, исторические, психологические, филологические, педагогические специальности)

Таблица 1. Сравнительный рейтинг профессиональных предпочтений по данным социологических исследований (по профессиям)

Профессия 2007	Профессия 2010	Профессия 2015
IT-специалист	Врач	Инженер
Врач	Учитель	Менеджер
Автомеханик	Юрист	Экономист
Учитель	Менеджер	Врач
Экономист	Дизайнер	Учитель
Юрист	Повар	IT-специалист
Бухгалтер	Инженер	Юрист

планируют не более 3% респондентов, попавших в выборку (рис. 3).

Таким образом, результаты анализа наглядно демонстрируют положительные тенденции, связанные с ростом популярности инженерных направлений подготовки, выпускники которых востребованы реальным сектором экономики, при этом в силу относительной сложности технических дисциплин, определенных склонностей абитуриентов, а также других причин социально-экономическое направление остается достаточно распространенным их выбором.

Заинтересованность техническими направлениями подготовки в различных регионах была проанализирована с использованием Информационно-аналитических материалов по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования [6]. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в г. Москва и г. Санкт-Петербург представлены на рис. 4-5.

Ректоры ведущих столичных вузов считают, что абитуриенты по-другому стали относиться к выбору своей профессии, совершенно точно пытаюсь определить,

что они будут делать в жизни завтра, они все больше склоняются в сторону реальной экономики, промышленности, понимая, что будущее страны – за опережающим индустриальным развитием.

Повышенный интерес к техническим специальностям отмечается не только в столичных, но и в отдаленных от них регионах.

В вузах Ханты-Мансийского автономного округа с 2015 года выделяются следующие тренды приемной кампании: у абитуриентов проснулся небывалый интерес к техническим специальностям, а к экономическим, наоборот, – значительно снизился (рис. 6).

Интересы абитуриентов, например, в СурГУ, существенно изменились, спрос на технические специальности в 2015 году стал небывалый. На них бюджетных мест было выделено гораздо больше, чем в предыдущие приемные кампании. А вот на экономическом направлении, которое было рекорды популярности все последнее десятилетие, набор на внебюджетной основе существенно снизился по сравнению с предыдущими годами. Переориентация на технические направления и их активная пропаганда дает свои результаты [7].

Рис. 3. Результаты социологического опроса агентства Zoom Market среди выпускников школ 2016 года, готовящихся поступать в высшие учебные заведения, на предмет выбора будущей специальности

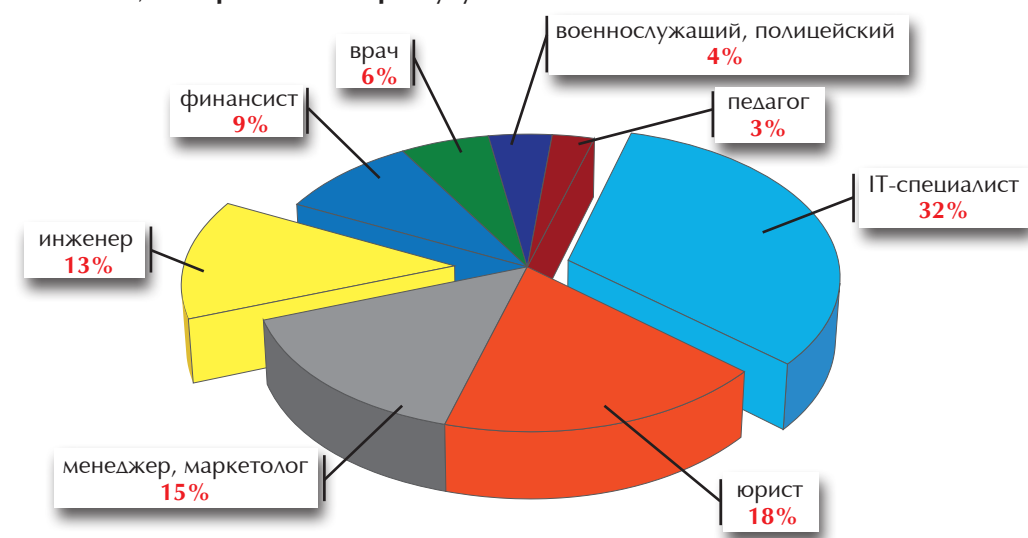


Рис. 4. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в г. Москва

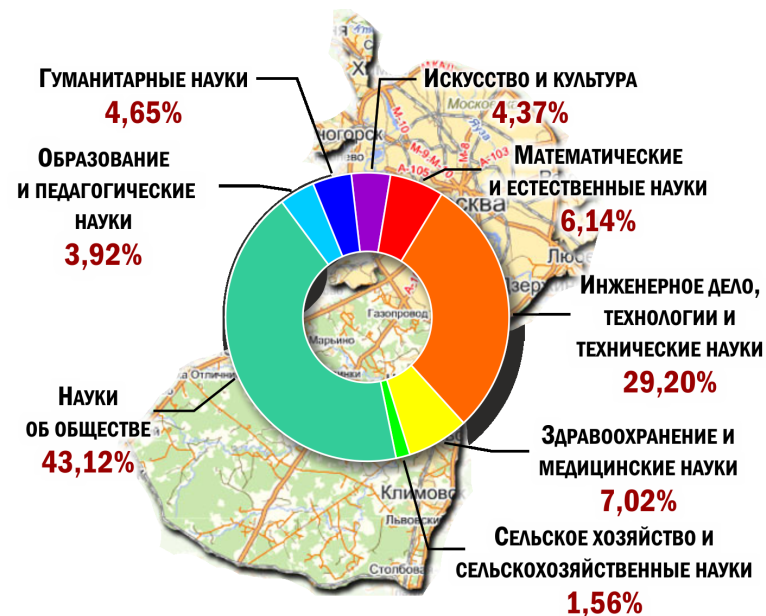
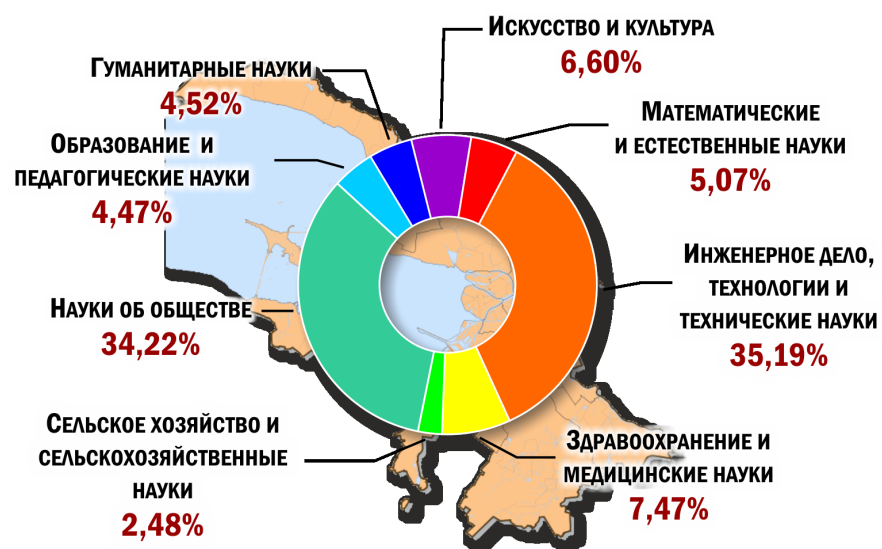


Рис. 5. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в г. Санкт-Петербург

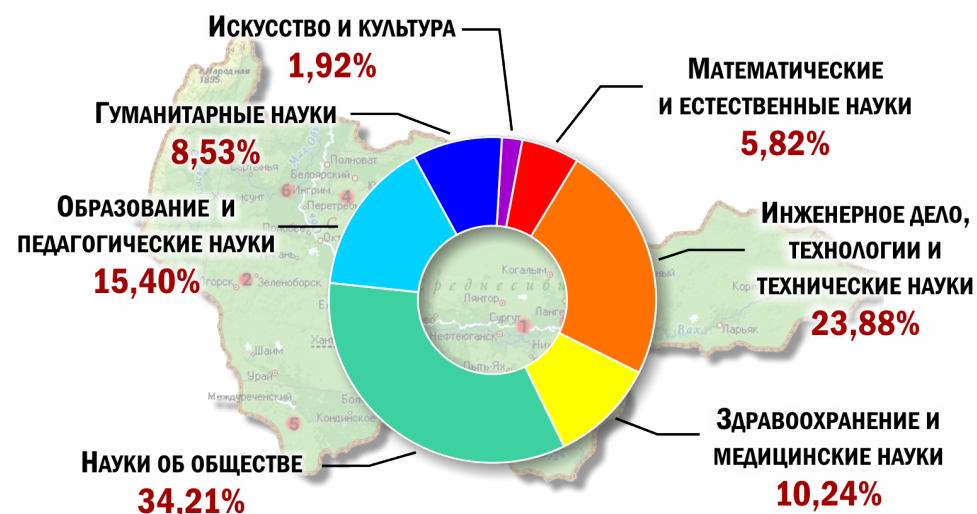


Количество абитуриентов, поступивших в 2015 году в вузы Пензы на технические специальности, по сравнению с 2014 годом, выросло в среднем на 8,4% [8].

Мониторинг ЕГЭ в Пензенской области в 2015 году показал, что профиль-

ные предметы инженерно-технических классов стали более востребованными: свыше 80% выпускников сдавали ЕГЭ по математике на профильном уровне, значительно вырос (на 18% по сравнению с 2014 г.) средний балл сдававших ЕГЭ по

Рис. 6. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Ханты-Мансийском автономном округе



физике. Это является следствием того, что в Пензенской области продолжают активно развивать систему технологического образования школьников, главная цель которой – удовлетворить потребности регионального рынка труда, обеспечить предприятия квалифицированными инженерами, IT-специалистами, технологами, конструкторами.

Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Пензенской области представлено на рис. 7.

Калининградская молодежь также все чаще делает ставку на техническое и финансово-экономическое образование [9].

Эти направления приоритетными для себя считают 30% участников опроса, который проводился компанией «КМГ» по заказу агентства по делам молодежи Калининградской области в конце прошлого года, среди молодых людей в возрасте от 14 до 30 лет, постоянно проживающих на территории региона. Исследование показало, что 20% опрошенных считают наиболее перспективным получить техническое или инженерное образование, еще 10% – финансово-экономическое и 10% – юридическое. Заметно реже мо-

лодежь выбирает для себя профессии врачей, педагогов, военных и программистов – примерно по 6% на каждую.

Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Калининградской области представлено на рис. 8.

В Тюменской области ЕГЭ-2015 показал: все большим интересом у выпускников пользуются точные науки [10]. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Тюменской области демонстрирует рис. 9.

Это связано с тем, что стали меняться предпочтения молодежи в выборе будущего места учебы: абитуриенты куда активнее выбирают технические специальности, что полностью отвечает потребностям экономики региона. Рынок труда еще несколько лет назад был перенасыщен юристами, и испытывал острый дефицит инженерных кадров. Сейчас молодые люди понимают, что, имея техническое образование, больше шансов найти хорошую работу, а потому выбирают в качестве ЕГЭ физику.

Якутские абитуриенты тоже больше всего хотят стать инженерами, спасателями и программистами [11]. Распреде-

Рис. 7. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Пензенской области

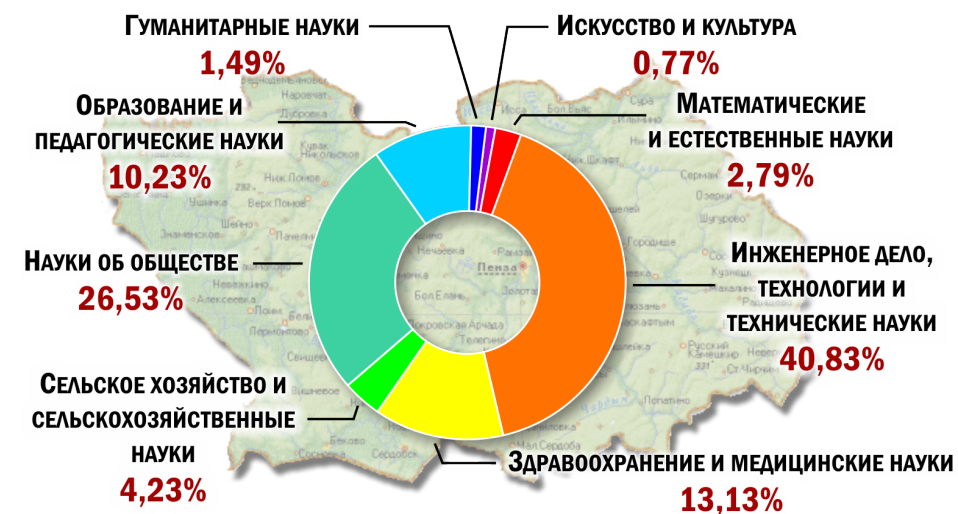
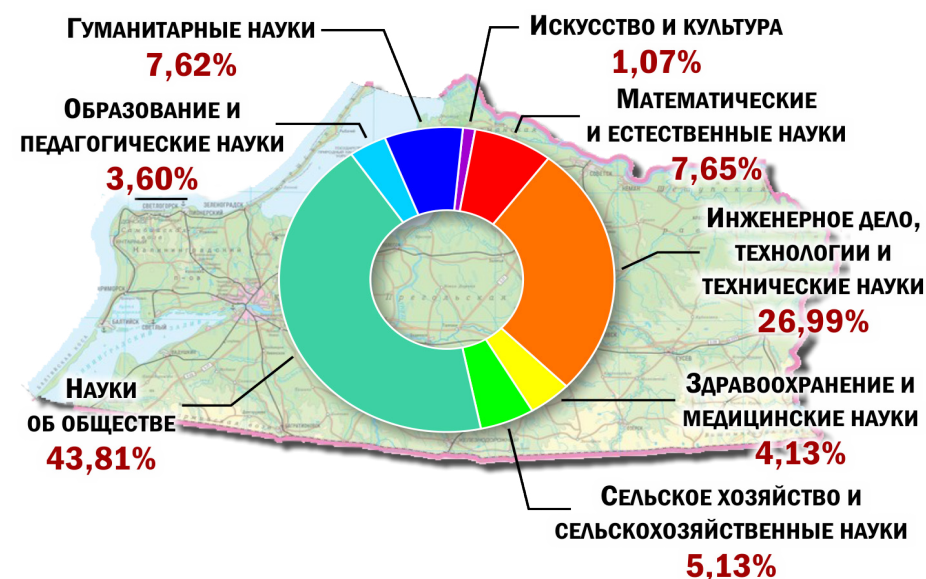


Рис. 8. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Калининградской области



ление контингента студентов по отраслям знаний в Республике Саха (Якутия) представлено на рис. 10.

Выпускники якутских школ стремятся получить технические специальности и рабочие профессии. Так, в 2015 году самой рейтинговой среди абитуриентов

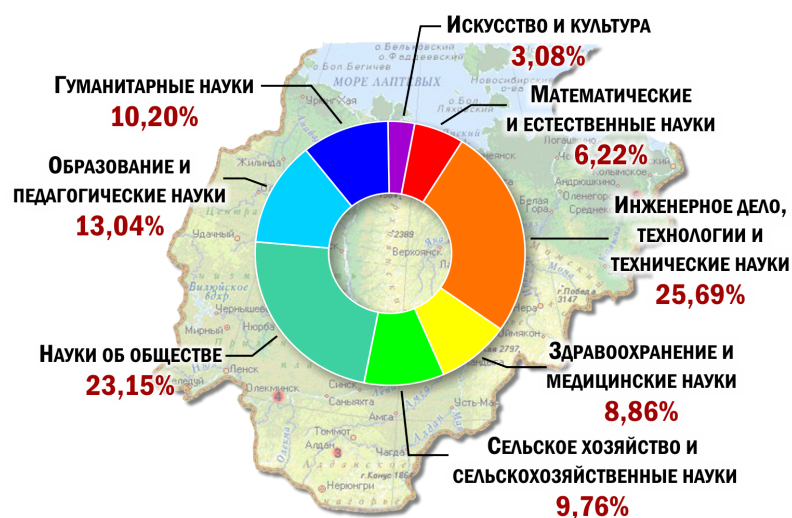
стала специализация «Техническое обслуживание и ремонт радиоэлектронной техники» (конкурс – 11 человек на 1 бюджетное место).

Большинство ведущих вузов страны расположены в Европейской части, преимущественно в Москве и Санкт-

Рис. 9. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Тюменской области



Рис. 10. Распределение контингента студентов по отраслям знаний в Республике Саха (Якутия)



Петербурге, а потребность в специалистах не меньше ощущается и на других территориях.

По словам президента В.В. Путина, образование должно быть максимально

приближено к промышленному производству. При этом нужно четко понимать, какие отрасли станут локомотивами развития целых территорий, таких как Урал, Сибирь, Дальний Восток и Арктика [12].

ЛИТЕРАТУРА

1. Ливанов констатировал рост интереса абитуриентов к техническим специальностям [Электронный ресурс] // Взгляд: деловая газ. – 2015. – 3 июля. – URL: <http://vz.ru/news/2015/7/3/754209.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
2. Популяризация инженерно-технических специальностей среди молодежи [Электронный ресурс]: презентация/Центр содействия занятости и профессиональной ориентации молодежи «Вектор». – СПб. [б. и.], 2016. – 20 с. – URL: https://gov.spb.ru/static/writable/ckeditor/uploads/2016/02/17/%D0%92%D0%B5%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80_BE6bKhe.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
3. Петербургские школьники рвутся в инженеры [Электронный ресурс] // Петербургский дневник: сетевое изд. Правительства Санкт-Петербурга. – 2015. – 22 июня. – URL: <http://www.spbdnevnik.ru/news/2015-06-22/peterburgskiey-shkolniki-rvutsya-v-inzheneru>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
4. Интерес абитуриентов к инженерным специальностям продолжает расти [Электронный ресурс] // СПбГЭТУ «ЛЭТИ»: офиц. сайт. – СПб.: СПбГЭТУ «ЛЭТИ», 1995–2017. – URL: <http://www.eltech.ru/ru/universitet/novosti-i-obyavleniya/inzhenernye-specialnosti-stali-populyarnее>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
5. Выпускники российских школ выбирают в качестве будущей профессии IT-специальности [Электронный ресурс] // Псковская Лента Новостей: сайт. – 2016. – 25 мая. – URL: <http://pln-pskov.ru/society/242369.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
6. Информационно-аналитические материалы по результатам проведения мониторинга эффективности деятельности образовательных организаций высшего образования. [Электронный ресурс] // ГИВЛ: сайт. – М., сор. 2017. – URL: <http://indicators.miccedu.ru/monitoring/?m=vro>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
7. Лаврентьев, Е.В сургутских вузах заканчивается набор учащихся. Особый интерес в этом году – к техническим специальностям [Электронный ресурс] // СургутИнформТВ: сайт. – 2015. – 19 авг. – URL: <http://sitv.ru/arhiv/news/social/82185>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
8. Воронков, А. Выпускники школ стали чаще выбирать технические профессии [Электронный ресурс] // PenzaInform.ru: сайт. – 2015. – 5 нояб. – URL: http://www.penzainform.ru/news/briefing/2015/11/05/a_voronkov_vipuskniki_shkol_stali_chashe_vibirat_tehnicheskie_professii.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
9. Ковалева, Л. Подрастающее поколение калининградцев выбирает технические специальности [Электронный ресурс] // Точка. – 2016. – 16 февр. – URL: <http://tochka39.ru/obrazovanie-i-karera/podrastayushhee-pokolenie-kaliningradtsev-vybirayut-tehnicheskie-spetsialnosti>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
10. Скворцова, Е. ЕГЭ-2015: школьники стали активнее выбирать физику [Электронный ресурс] // Вслух.ru: Тюм. интернет-газ. – 2015. – 8 июля. – URL: <http://www.vsluh.ru/news/society/295842>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
11. Ефимова, Н. Якутские абитуриенты больше всего хотят стать инженерами, спасателями и программистами [Электронный ресурс] // ЯСИА.ru: сайт. – 2016. – 13 апр. – URL: <http://ysia.ru/glavnoe/yakutskie-abiturienty-bolshe-vsego-hotyat-stat-inzheneram-i-spasatelyami-i-programmistami>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
12. Путин, В.В. Всемерно укреплять отечественную инженерную школу [Электронный ресурс]: из стеногр. отчета о заседании Совета при Президенте Рос. Федерации по науке и образованию, Москва, 23 июня 2014 г. // Федеральный справочник. – М.: Центр стратег. партнерства, 2014. – Т. 10: Образование в России. – С. 15–18. – URL: <http://federalbook.ru/files/FSO/soderganie/Tom%2010/I/Putin.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).

Система сбалансированных показателей как инструмент формирования блока бизнес-образования в ведущем университете

А.А. Козлова¹, А.В. Путилов¹

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Получено 02.02.2017 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье затрагиваются актуальные вопросы, связанные с инновационным развитием образовательной системы. Раскрывается роль бизнес-образования в инновационном развитии экономики. Показано место системы сбалансированных показателей (ССП) в части формирования блока бизнес-образования. Проведена экспериментальная оценка параметров СПП для ведущего университета.

Ключевые слова: инновационная экономика, бизнес-образование, система сбалансированных показателей, стратегическое управление, показатели эффективности.

Key words: innovative economy, business education, balanced scorecard, strategic management, performance indicators.

Введение

Одной из особенностей двадцать первого века является переход к экономике знаний, для которой характерно информационное общество, превращение информации в источник экономического роста и сверхприбыли. Безопасность государства неотделима от экономического благополучия страны, а рабочая сила является главным производственным фактором, фактором инновационного развития экономики, поэтому задача каждого индивида заключается в том, чтобы максимально эффективно использовать свои знания и наращивать их посредством обучения. Подобное поведение в части инвестиций в человеческий капитал должно быть стимулировано государством, это является одной из важных задач экономической политики любого развитого государства. Иными словами, на сегодняшний день основным фактором экономического роста необходимо рассматривать человеческий капитал, поскольку устаре-

вание знаний происходит также быстро, как и обновление информации, в связи с чем возникает потребность в постоянном развитии сотрудников, осуществлении непрерывного образования, подкрепленного новыми технологиями и программами обучения, отвечающими запросам экономики. Инвестиции в накопление человеческого капитала – многоуровневый процесс, но требуется сформулировать роль системы сбалансированных показателей для развития бизнес-образования. Увеличение эффективности работы организации – одна из главных целей, которая стоит перед руководителями вузов. Необходимым условием формирования конкурентоспособного вуза является модернизация блока бизнес-образования. Данный блок требует постоянного обновления технологий, ускоренного освоения инноваций, быстрой адаптации к запросам и требованиям динамично меняющегося мира. Получение качественного образования продолжает оставаться одной

из наиболее важных жизненных ценностей граждан и решающим фактором социальной справедливости и политической стабильности.

1. Роль бизнес-образования в инновационном развитии экономики

Бизнес-образование – это профессиональное образование и обучение людей, участвующих в выполнении функции управления на предприятиях и в хозяйственных организациях, которые действуют в условиях рынка и ставят своей главной целью получение прибыли.

В современной ситуации в системе высшего образования наиболее важным аспектом функционирования системы является обеспечение таких условий, когда вузы отвечали бы актуальным общественным интересам. Выступая субъектами рынка, вузы вступают в конкурентную борьбу на рынке бизнес-образования. Для повышения эффективности управления университетом и для формирования блока бизнес-образования существует инструмент, который применяется в виде сбалансированной системы показателей. Система основана на причинно-следственных связях между стратегическими целями, отражающими их параметрами и факторами получения планируемых результатов. Исходя из этого, одной из актуальных проблем развития университета становится проблема повышения эффективности и реализации ее интеллектуального, научного потенциалов для обеспечения инновационной модернизации национальной экономики. Данная проблема может быть также решена, в частности путем развития бизнес-образования и активизации интеграции университетов в реальный сектор экономики.

В настоящее время, очень перспективным инструментом стратегического управления является сбалансированная система показателей, основанная на причинно-следственных связях между стратегическими целями, отражающими их параметрами и факторами получения планируемых результатов.

2. Экономический инструментальный планирования развития образования

Сбалансированная система показателей (BSC, Balanced Scorecard) – это система стратегического управления организацией на основе измерения и оценки ее эффективности по набору оптимально подобранных показателей, отражающих все аспекты деятельности организации: финансовые, производственные, маркетинговые, инновационные, инвестиционные, управленческие и т.д.

ССП – это инструмент стратегического управления, который позволяет связать операционную деятельность организации с ее стратегией. СПП отражает то равновесие, которое сохраняется между краткосрочными и долгосрочными целями, финансовыми и нефинансовыми показателями, основными и вспомогательными параметрами, а также внешними и внутренними факторами деятельности.

По каждой из них формируются взаимосвязанные показатели, «пронизывающие» в свою очередь через систему оценки и мотивации персонала основные уровни организации – с верхнего до нижнего. В данном случае приемлемо постановка статуса финансовой составляющей как базы в Системе, а клиентской составляющей – как приоритета, так как именно ее показатели способны отразить успехи в достижении поставленных руководством университета целей (рис. 1).

Ориентация на системность и гармонизацию в стратегическом управлении – важнейший методологический принцип, который позволяет повысить эффективность управления. Основная структурная идея BSC состоит в том, чтобы сбалансировать систему показателей в виде четырех групп.

1. Финансовая составляющая. Является традиционной частью практически любой модели оценки эффективности управления организацией. Преимущественно конечно данная составляющая имеет большее значение в коммерческих организациях, но может и адаптироваться под специфику организации, в данном



А.А. Козлова



А.В. Путилов

Рис. 1. Полная модель ССП



случае университета, перестав быть главной.

2. Клиентская составляющая. Данная составляющая ССП рассматривает клиентскую базу с учетом сферы рынка, в которой осуществляет деятельность организация, в данном случае в сфере образовательных услуг. Данная составляющая в конкретном случае приоритет, так как именно ее показатели способны отразить успехи в достижении поставленных руководством университета целей. Клиентская составляющая включает в себя несколько базовых показателей для результатов качественно выполняемой стратегии. Такими индикаторами качества являются: удовлетворение потребностей клиентов, сохранение и расширение клиентской базы, объем и доля целевой сферы рынка.

3. Составляющая внутренних бизнес-процессов. Показатели данного направления осуществляют оценку внутренних процессов, от успешного функционирования которых зависит удовлетворенность клиентов, а также достижение финансовых задач организации. Данная

составляющая рассматривает инновационные процессы как неотъемлемую часть функционирования организации. Для любой организации вне зависимости от сферы деятельности способностей успешно управлять развитием новых товаров и услуг, возможностями завоевания новых клиентов может оказывать значительно более важными для достижения успеха в долгосрочной перспективе, нежели эффективное управление существующим в данный момент операционным процессом.

4. Составляющая обучения и развития персонала. Данная составляющая определяет инфраструктуру, которую необходимо построить, чтобы обеспечить рост и совершенствование организации в долгосрочной перспективе. Предыдущие составляющие, входящие в систему, формулируют факторы, которые наиболее значимы для развития настоящих и будущих бизнес-процессов, обеспечивающих функционирование организации. Однако организация не достигнет долгосрочных целей, пользуясь только технологиями

сегодняшнего дня. Поэтому необходимо организовывать корпоративное обучение, которое привело бы к повышению квалификации рабочих и привело бы к карьерному росту среди сотрудников. Составляющая развития и обучения персонала имеет три главных источника формирования целей, задач и показателей в общей структуре целей и задач организации: люди, системы и организационные процедуры. Составляющие сбалансированной системы показателей, о которых говорилось выше, обычно обнаруживают значительный разрыв в существующих возможностях людей, систем и процедур по сравнению с теми, которые требуются для осуществления прорыва в деятельности. Ликвидации этого пробела способствует инвестирование в переобучение и повышение квалификации персонала, постоянное совершенствование технологий и систем передачи информации и оперативной обработки данных, разработка механизмов взаимосвязей между стратегическими задачами и ежедневными операциями [Нортон, Каплан, 1992]. Выполнение всех этих связующих функций выполняется последней составляющей ССП, которая имеет колоссальную важность для построения и внедрения сбалансированной системы в фирме. Как и показатели, сформулированные для клиентской составляющей, параметры составляющей обучения и развития являются комплексом общих критериев, таких как удовлетворенность работой и рабочим местом, текучесть персонала, затраты на обучение и повышение квалификации сотрудников; и специфических факторов, характерных для конкретного вида деятельности. Обычно это – набор навыков и умений, необходимых для персонала в крайне конкурентной среде. Показателем возможности совершенствования информационных систем служит наличие временного лага в получении сведений о клиентах и внутренних бизнес-процессах, которые важны для работников, уполномоченных принимать стратегические и тактические решения.

3. Цели и задачи инновационного развития образовательной системы

Глобальная цель данной системы включает ряд подцелей:

- создание системы управления организацией, позволяющей планомерно реализовывать стратегические планы, переводя их на язык операционного управления и контролируя реализацию стратегии посредством ключевых показателей эффективности;
- создание показателей деятельности менеджеров более высокого уровня, включающих в интегрированном виде задачи и показатели управляющих более низкого уровня организационно-функциональной структуры;
- обеспечение реализации стратегии регулярной деятельностью всех подразделений, управляемой с помощью планирования, учета, контроля и анализа сбалансированных показателей, а также мотивации персонала на их достижение;
- устранение разрыва между целями организации и их операционной реализацией, а также оперативное реагирование на изменения;
- привязка цели организации к деятельности персонала.

Своими истоками история создания ССП уходит в 1990 год, когда в США Институт Нолана Нортон (Nolan Norton Institute) предложил провести исследования в области разработки показателей деятельности организации будущего, так как существующие подходы к оценке деятельности организации неизбежно устаревали. Проект возглавил Дейвид Нортон, директор Института Нолана Нортон, а научным консультантом стал Роберт Каплан. В течение первого года работы над проектом участники проекта и представители компаний различных отраслей (финансовых, производственных, сервисных, тяжелой индустрии и высоких технологий) совместно обсуждали содержание новой модели оценки деятельности предприятия. Работая над проектом,

исследователи изучали, дополняли, совершенствовали различные перспективные системы оценки деятельности предприятий. Наряду с совершенствованием традиционных показателей, например, показателей деловой активности, создавались абсолютно новые – показатели своевременной доставки товара или услуги клиенту, качества продукции и временных циклов производственных процессов, показатели эффективности разработки новых продуктов, показатели совершенствования, работы в команде, эффективности лидерства и т.д. В процессе исследования выдвигались разнообразные идеи, предложения, касающиеся содержания показателей системы. Например, рассматривалась возможность включения показателей создания стоимости для акционеров, производительности и качества, однако в процессе апробирования исследователи пришли к выводу, что самой оптимальной является многофункциональная система оценки деятельности организации, которая в итоге получила

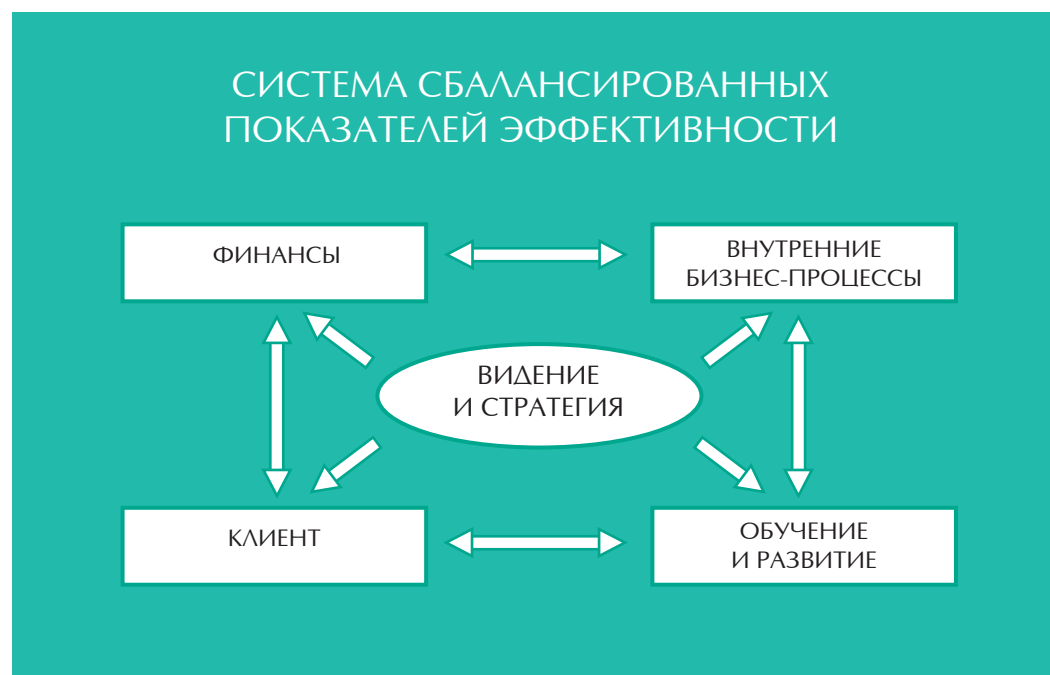
название «Сбалансированная система показателей» и включила в себя четыре главные составляющие: финансовую, клиентскую, внутреннюю и составляющую обучения и развития (рис. 2).

ССП – это не просто система контроля, оценки исполнения и улучшения процессов, оценки деятельности персонала – это серьезнейший аналитический инструмент, внедрить который в масштабах большой организации – долгосрочная и очень сложная задача, но который позволит руководству и менеджерам высшего звена получать желаемые результаты в условиях жесткой конкуренции, в которых сегодня работают все компании.

С помощью ССП можно не только анализировать финансовые результаты, но и одновременно участвовать в создании новых возможностей и регулировать приобретение нематериальных активов для дальнейшего роста.

Сегодня предприятия различных секторов экономики и производства находятся в эпицентре революционных преоб-

Рис. 2. Составляющие ССП



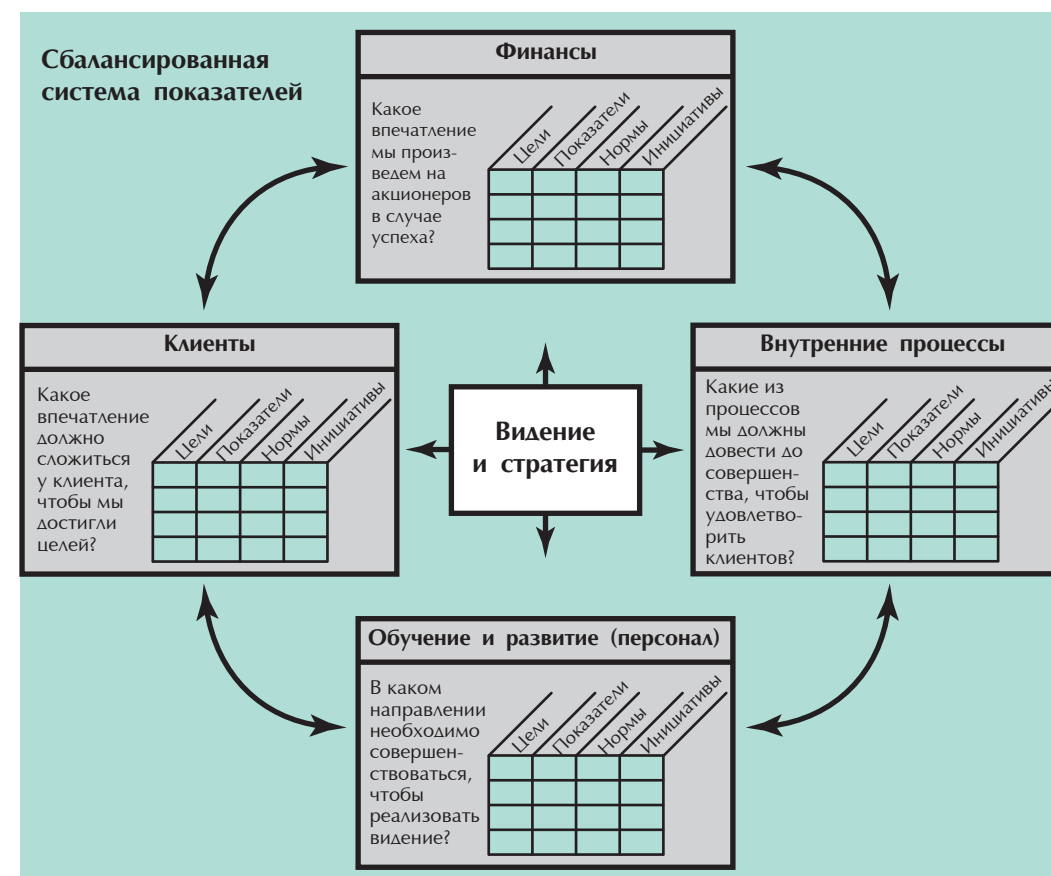
разований. На смену эпохе промышленной конкуренции идет эпоха конкуренции информационной, в которой основной упор делается не на извлечение максимума прибыли при экономном использовании масштабов и объемов производства, а на внедрение новых информационных и инновационных технологий, оптимальную и эффективную мобилизацию своих нематериальных активов, интеграцию бизнес-процессов, развитие менеджмента и т.д.

Таким образом, сбалансированная система показателей дает возможность руководителям связать стратегию компании с набором показателей, индивидуально разработанных для различных уровней управления и связанных между собой. Основное назначение системы заклю-

чается в усилении стратегии бизнеса, ее формализации, проведении и донесении до каждого сотрудника компании, обеспечении мониторинга и обратной связи с целью отслеживания и генерации организационных инициатив внутри структурных подразделений.

Основная идея формирования ССП в университете заключается в выражении стратегических целей вуза через систему показателей эффективности достижения целей (рис. 3). Система показателей является системой координат, в которой цель формулируется в виде целевых значений показателей, а стратегический план строится как траектория движения к цели во времени. ССП в данном случае послужит траекторией движения к эффективной реализации программ бизнес-образования.

Рис. 3. Построение ССП для университета



4. Экспериментальная оценка параметров ССП для ведущего университета

Прежде всего, для построения ССП необходимо обозначить ее составляющие и раскрыть их содержание, учитывая специфику государственного автономного образовательного учреждения (табл. 1).

В данной модели финансовая составляющая будет являться основой, обеспечивающей успешное достижение показателей других аспектов ССП. Первоочередное внимание будет направлено на клиентскую составляющую и промышленность, в данном случае подразумевается взаимодействие с организациями на предмет реализации образовательной и научно-исследовательской деятельности.

Клиенты:

- Реализация мер по поддержке студентов, аспирантов, стажеров, молодых научно-педагогических работников.
- Внедрение в вузах новых образовательных программ совместно с ведущими иностранными и российскими университетами и научными организациями.

- Осуществление мер по привлечению студентов из ведущих иностранных университетов для обучения в российских вузах, в том числе путем реализации партнерских образовательных программ с иностранными университетами и ассоциациями университетов, и абитуриентов, проявивших творческие способности и интерес к научной (научно-исследовательской) деятельности.

Промышленность:

- Реализация мер по привлечению в вузы молодых научно-педагогических работников, имеющих опыт работы в научно-исследовательской и образовательной сферах в ведущих иностранных и российских университетах и научных организациях.
- Реализация в рамках планов проведения научно-исследовательских работ в соответствии с программой фундаментальных научных исследований в Российской Федерации на долгосрочный период в вузах, а также с учетом приоритетных международ-

Таблица 1. Составляющие, цели и показатели ССП для НИЯУ МИФИ

№ п/п	Разделы ССП	2015 (факт)		2016 (факт)		2017 (план)	
		Из средств субсидии	Из внебюджетных источников	Из средств субсидии	Из внебюджетных источников	Из средств субсидии	Из внебюджетных источников
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Промышленность	0,53	0,51	0,50	0,61	0,35	0,76
2	Внутренние процессы	0,01	0,00	0,01	0,00	0,01	0,00
3	Персонал	0,23	0,05	0,31	0,09	0,38	0,09
4	Клиенты	0,23	0,44	0,18	0,30	0,26	0,15
	Итого	100%	100%	100%	100%	100%	100%

ных направлений фундаментальных и прикладных исследований.

Внутренние процессы:

- Реализация мер по совершенствованию деятельности аспирантуры и докторантуры.
- Персонал:
- Реализация мер по формированию кадрового резерва руководящего состава вузов и привлечению на руководящие должности специалистов, имеющих опыт работы в ведущих иностранных и российских университетах и научных организациях.
- Реализация программ международной и внутрироссийской академической мобильности научно-педагогических работников в форме стажировок, повышения квалификации, профессиональной переподготовки и в других формах.

ССП создается на основе общего понимания и перевода стратегии организации в цели, показатели, нормы, инициативы по каждой из четырех составляющих (табл. 2). Стратегия НИЯУ МИФИ – позиция глобального лидера образования, науки и инноваций в области ядерных, радиационных, информационных и наноразмерных, биомедицинских технологий и их инжиниринга, вносящего значительный вклад в инновационное развитие и конкурентоспособность Госкорпорации «Росатом» и других ведущих российских высокотехнологических компаний на мировых рынках.

Для каждой конкретной цели выбираются показатели, характеризующие каждый раздел системы. По этим показателям составляется стратегическая карта ССП верхнего уровня, представляющая собой модель, которая демонстрирует то,

Таблица 2. Стратегические цели по составляющим ССП для НИЯУ МИФИ

Разделы ССП	Стратегические цели
Промышленность	<ul style="list-style-type: none"> ■ Достижение мирового уровня конкурентоспособности. ■ Удовлетворение кадровых запросов промышленности и государства. ■ Обеспечение неизменно высокого качества подготовки специалистов.
Внутренние процессы	<ul style="list-style-type: none"> ■ Развитие образовательного и научно-исследовательского процессов. ■ Развитие СМК (системы управления качеством). ■ Совершенствование информационного обеспечения. ■ Развитие материально-технической базы.
Персонал	<ul style="list-style-type: none"> ■ Повышение квалификации и мотивирование персонала. ■ Повышение уровня вовлечения сотрудников в инновационный процесс.
Клиенты	<ul style="list-style-type: none"> ■ Целевая подготовка. ■ Качество образования. ■ Усиление международной кооперации. ■ Конкурентоспособная цена на услуги. ■ Репутация НИЯУ МИФИ.

как посредством стратегии происходит объединение нематериальных активов и процесса создания стоимости (рис. 4).

Проведенный анализ показателей Программы повышения конкурентоспособности на период до 2020 года и направлений связи НИЯУ МИФИ с бизнес-структурами (госкорпорации, ведущие научные центры, фирмы и предприятия) дает основание для прогноза доли бизнес-образования в инженерном образовании (на примере НИЯУ МИФИ), она должна быть 10-15%. Определена существенная необходимость в элитных инженерных кадрах, междисциплинарных специалистах, ориентированных на реализацию внешнеэкономических проектов в атомной отрасли. В дорожной карте имеется соответствующий раздел (п. 2.1), в котором эта деятельность прописана нормативно.

Заключение

В современных условиях выжить и эффективно функционировать в быстро меняющихся условиях внешней среды могут только те субъекты на рынке высшего профессионального образования, которые будут применять все более эффективные и инновационные методы стратегического управления. Одним из таких методов управления является концепция сбалансированной системы показателей. В рамках данного исследования она была призвана помочь в части формирования и развития блока бизнес-образования.

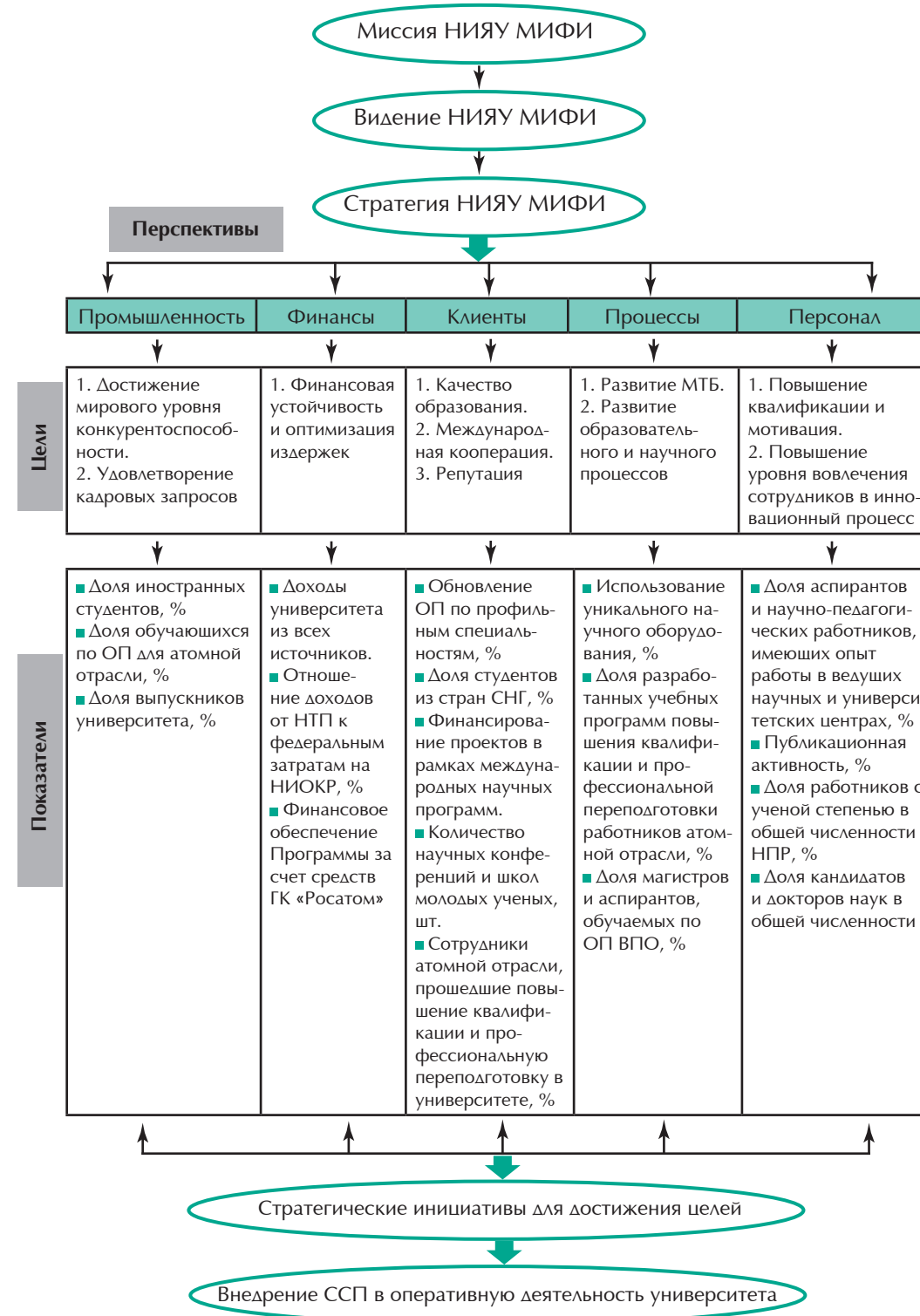
Сбалансированная система показателей более двух десятков лет успешно используется в коммерческой сфере. Данное исследование же показало, что

механизм построения сбалансированной системы показателей может быть адаптирован и к сфере российского высшего профессионального образования. Применение ССП в образовательной сфере имеет свою специфику, так как необходимо учитывать ряд факторов: влияние законодательства, государственного заказа и запросов потребителей.

В соответствии со стратегией НИЯУ МИФИ были определены стратегические цели, которые образуют систему причинно-следственных связей ключевых показателей эффективности, в свою очередь являющихся индикаторами успешности выполнения стратегии. Предложенная модель сбалансированной системы показателей демонстрирует, как реализация одной поставленной цели будет способствовать развитию блока бизнес-образования. В системе предлагается использовать пять составляющих: «Финансы», «Промышленность», «Клиенты», «Внутренние процессы» и «Персонал».

Анализ построения сбалансированной системы показателей в качестве системы стратегического управления позволил сделать выводы, что эффективность внедрения модели сбалансированной системы показателей в НИЯУ МИФИ обусловлена тем, что ССП позволит администрации комплексно и наглядно представить стратегию развития университета, достигнуть стратегических целей, тем самым поддерживать развитие блока бизнес-образования. Предложенная в данной работе сбалансированная система показателей может быть модифицирована для любого вуза.

Рис. 4. ССП НИЯУ МИФИ



«Будущее начинается сегодня»: взгляд первокурсников на инженерные профессии

Е.В. Кондрашова¹

¹Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Москва, Россия

Получено 24.05.2017 / Отредактировано 06.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В данной работе рассматривается связь профессий будущего с инженерным делом, как будущую работу видят студенты первых курсов инженерных специальностей и какие требования формируются у будущих инженеров в настоящем для успешной реализации профессии в будущем. В статье выявлены основные требования будущих специалистов к своей профессии, а также отражены основные факторы выбора профессии.

Ключевые слова: инженерные профессии, инженерное образование, профессии будущего.

Key words: engineering professions, engineering education, future professions.

Введение

У молодого поколения появляется много вариантов, какой выбор сделать, когда речь заходит о будущей профессии. На выбор профессии могут оказывать влияние различные факторы: семейная династия, престижность и высокий уровень заработной платы и другие факторы.

Привлекательность профессии и динамика ее изменения налагают отпечаток как на настоящее, так и на будущее развитие общества и страны в целом. Оглядываясь в прошлое можно вспомнить, как многие мечтали стать космонавтами, хоккеистами, врачами. В 60-е годы XX века любой школьник отвечал, что хочет стать космонавтом, врачом или учителем. В конце XX и начале XXI века популярность приобрели юридические и экономические специальности.

Верхние позиции в списке предпочитаемых к выбору профессий последнее время занимали профессии, обеспечивающие стабильный доход. Однако по результатам исследований Института социологии Российской академии наук,

а также данным Исследовательского центра социологических опросов SuperJob.ru более 50% молодежи выбирают работу, основываясь на том, что специальность является интересной. На втором месте факторов, влияющих на выбор, оказался хороший уровень оплаты труда, что было отмечено четвертью респондентов. Третье и четвертое места соответственно разделили престижность будущей профессии и возможность приносить пользу. Каждый пятый респондент считает эти факторы важными при выборе будущей профессии.

Времена, когда было мало инженеров, и многие стремились получить образование юриста или менеджера, уходят в прошлое.

Настоящее определяет будущее. А будущее создает новое поколение. Молодежь стремится реализовать себя. Эта реализация направлена не только на приобретение стабильного дохода и финансового благополучия, как показывают результаты опросов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рифкин, Д. Третья промышленная революция: Как горизонтальные взаимодействия меняют энергетику, экономику и мир в целом / Д. Рифкин. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. – 410 с.
2. Daheim, C. Corporate foresight in Europe: from trend based logics to open foresight / C. Daheim, G. Uerz // Technology Analysis & Strategic Management. – 2008. – Vol. 20, Iss. 3. – P. 321–336.
3. Будущее России: макроэкономические сценарии в глобальном контексте / Е.А. Абрамова, А.Ю. Апокин, Д.Р. Белоусов, К.В. Михайленко, Е.А. Пенухина, А.С. Фролов // Форсайт. – 2013. – Т. 7, № 2. – С. 6–25.
4. Путилов, А.В. Инновационная деятельность в атомной отрасли. Кн. 1. Основные принципы инновационной политики / А.В. Путилов, А.Г. Воробьев, М.Н. Стриханов. – М.: Руда и Металлы, 2010. – 184 с.
5. Государственные корпорации и развитие высокотехнологичных отраслей реального сектора экономики: исторический обзор и мировой опыт / А.А. Путилов, А.Г. Воробьев, А.В. Путилов, Е.Л. Гольдман // Экономика в промышленности. – 2009. – № 2. – С. 2–13.
6. Государственные корпорации и развитие высокотехнологичных отраслей реального сектора экономики: экономические преимущества и роль в промышленной модернизации / А.А. Путилов, А.Г. Воробьев, А.В. Путилов, Е.Л. Гольдман // Там же. – № 3. – С. 13–21.
7. Ильина, Н.А. Анализ становления, текущее состояние и перспективы развития основных участников мирового инновационного атомного рынка / Н.А. Ильина, А.В. Путилов // Инновации. – 2012. – № 9. – С. 10–15.
8. Путилов, А.В. Методы технологического маркетинга в анализе эффективности технологических платформ в области энергетики / А.В. Путилов, И.Л. Быковников, Д.А. Воробьев // Там же. – 2011. – № 2. – С. 82–90.
9. Ильина, Н.А. Кадровое обеспечение управления знаниями в инновационной экономике / Н.А. Ильина, А.В. Путилов, И.А. Баранова // Там же. – 2016. – № 10. – С. 2–6.
10. Иванов, В.В. Инновационная парадигма XXI / В.В. Иванов. – 2-е изд. – М.: Наука, 2015. – 383 с.
11. Иванов, В.В. Россия XXI век. Стратегия прорыва: технологии, образование, наука / В.В. Иванов, Г.Г. Малинецкий. – 2-е изд. – М.: Ленанд, 2017. – 304 с.



Е.В. Кондрашова

Мы живем во время инноваций, которые направлены на изменение и усовершенствование мира, неотделимой частью которого является человек. На первый план выходят человеческие факторы и потенциал, реализующие возможности, превращающие их в настоящее, привычное и обыденное. То, что еще недавно считалось невозможным и фантастичным сейчас обретает реальные очертания благодаря деятельности инженеров.

В настоящее время к образовательным программам, особенно в высшей школе, выдвигаются повышенные требования. В период стремительного изменения в различных сферах одним из важных требований является «образование на опережение». Очевидно, что важным является прогнозирование наиболее перспективных технологий и направлений науки, обучения.

В ближайшие несколько десятилетий будут активно рождаться новые продукты и технологии, для развития которых будут требоваться новые специалисты. Рост сложности систем управления подразумевает приобретение новых навыков. Именно здесь и сейчас наиболее актуальной становится профессия инженера. Ведь именно инженер – это тот человек, который умеет не только верно принимать решения, но и предвидеть их последствия в будущем. Очевидно, что роль инженера в настоящем и будущем является одной из главных, как роль инноватора, изобретателя, создателя и разработчика новых материалов и процессов, улучшения техники и т.д.

«Будущее начинается сегодня» и сегодня обучаются инженерным специальностям те, кто будет создавать будущее. Предлагается выявить схему факторов изменения задач работников в отраслях, рассмотреть предполагаемую работу будущего, связанную с инженерными специальностями. Также предлагается выявить, как эту работу видят студенты первых курсов инженерных специальностей, ведь именно они будут оказывать воздействие на развитие инженерного дела в ближайшее время.

Проведение исследования

В настоящее время для взаимодействия со студентами актуальными методами получения и обмена информацией является применение различных игровых кейсов, проведение опросов и «круглых столов», что позволяют вовлечь студентов в процесс обсуждения и получить данные для визуального анализа, как например, гистограммы или графическая интерпретация целевых и входных переменных.

Студентам первых курсов, подготовка которых осуществляется как подготовка инженерных кадров для информационного общества, были представлены профессии будущего, связанные с инженерным делом и потенциально относящиеся к приобретаемым студентами специальностям.

Профессии были представлены из различных блоков «Атласа новых профессий 2.0» [4], в котором были собраны результаты исследования «Форсайт компетенций 2030», проведенным Московской школой управления «Сколково» и Агентства стратегических инициатив (в исследовании приняла участие свыше 2500 экспертов). Профессии были предложены из блоков «Безопасность», «Робототехника и машиностроение», «Новые материалы и нанотехнологии», «Транспорт».

В дискуссии обсуждались результаты Третьей промышленной революции и возможные результаты Четвертой промышленной революции.

Заметим, что работа будущего появляется в связи с возникновением новых запросов и факторов. К одним из основных факторов относятся: автоматизация, глобализация, изменение потребительских предпочтений, новые технологии, изменение практик производства, разработки, обслуживания и др. Именно здесь на первый план выходят инженерные специальности. Как было отмечено в условиях Новой Индустриализации требуются и новые подходы к инженерному образованию в России [1].

Несмотря на то, что Третья Промышленная революция еще не распространи-

лась повсеместно, по мнению некоторых экспертов время Четвертой промышленной революции или «Индустрии 4.0» уже наступило, что подтверждается обсуждением Индустрии 4.0 на 46-м Всемирном экономическом форуме в Давосе [2].

Так Четвертая промышленная революция подразумевает массовое внедрение киберфизических систем в производство, обслуживание человеческих потребностей, включая труд и досуг, то становится очевидным появление новых требований к рабочей силе. Как ранее прошлые промышленные революции вызвали трансформации труда и трудовых отношений [3], так и сейчас можно говорить о новом поколении рабочей силы с трансформированными и усовершенствованными навыками и компетенциями.

Прогнозируется, что многие из профессий уже утрачивают свою актуальность и полностью исчезнут в течение нескольких лет или десятилетий. Например, к «профессиям-пенсионерам» по мнению исследователей относятся: бухгалтер, статистик, аналитик, библиотекарь, переводчик, логист, копирайтер, корректор и др.

Профессии, связанные с инженерным делом, напротив можно отнести к актуальным, учитывая всеобъемлющие изменения.

Среди актуальных профессий будущего, предложенных к обсуждению студентам, были:

- *Проектировщик «умной среды»* – специалист, занимающийся проектированием программно-технологических решений для «умных сред».
- *Рециклинг-технолог* – специалист по разработке и внедрению технологий многократного использования материалов, созданию новых материалов из промышленных отходов, также по разработке безотходного производства.
- *Проектировщик-эргономист* – специалист, проектирующий роботизированные системы с учетом эргономических требований потребителей,

учитывая их физические и психические особенности.

- *Проектировщик домашних роботов* – специалист, занимающийся разработкой и программированием домашних роботов (например, робот для выгуливания собак).
- *Инженер-композитчик* – специалист, занимающийся подбором композитных материалов для производства деталей, в том числе с использованием 3D-печати.
- *Инженер по безопасности транспортной сети, инженер морской инфраструктуры.*
- *Специалист по преодолению системных экологических катастроф и др.*

Список требований и необходимых навыков, предъявляемых к персоналу в условиях Новой Индустриализации достаточно велик, однако часто выпускники вузов не соответствуют требованиям, предъявляемым к персоналу международным рынком труда [5].

Студентам было предложено сформировать список и отметить основные навыки необходимые инженерным специальностям. Результаты наиболее важных по мнению студентов навыков представлены на рис. 1.

Следует отметить, что важными навыками по мнению первокурсников для их будущей профессии являются свободное владение иностранным языком и коммуникативность, что свидетельствует о глобальной интернационализации, в том числе и в производственно-экономической сфере. 75% опрошенных указали необходимость понимания технологий в разных смежных и несмежных областях. Приведенная диаграмма демонстрирует широкий диапазон и многообразие, предъявляемых требований.

Основные факторы выбора направления обучения и будущей профессии, отмеченные студентами, представлены на рис. 2. 70% опрошенных считают, что профессия инженера является престижной и высокооплачиваемой. Более 30% считают свою будущую работу

Рис. 1. Какие основные навыки необходимы будущему инженеру



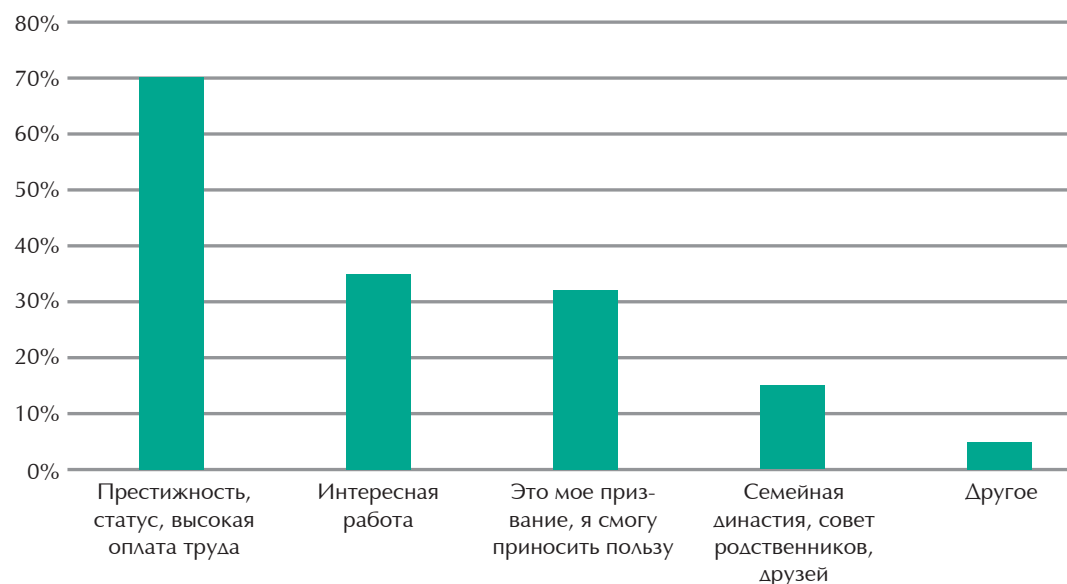
интересной и полезной для общества, так как инженер представляет собой связующее звено между инновационными прорывами и научными открытиями с их практическим применением.

Обсуждение результатов

После обсуждения предложенных профессий студенты сделали несколько важных выводов. С одной стороны –

инженерные профессии узнаваемые и имеют схожие черты как в настоящем, так и в предполагаемой новой форме в будущем. С другой стороны – разделение отраслей становится менее заметным и появляется необходимость понимать технологии и процессы в разных смежных и несмежных областях. Более остро проявляется

Рис. 2. Основные факторы выбора будущей профессии



потребность приобретения навыков межотраслевой коммуникации и работа в режиме быстрой смены решаемых задач и их условий. Также стоит отметить, что все предложенные «профессии будущего» были восприняты студентами, как совершенно естественное проявление новых форм труда. Студенты выразили уверенность, что эти профессии уже заняли или непременно займут свое место в области новых технологий в будущем. Также большей частью студентов было отмечено, что они могут себя реализовать в одной из этих профессий. В итоге обсуждения студентами было выявлено, что *одной из характерных черт инженерных профессий является ответственность за создание, разработку и применение новых технологий и процессов.*

Из полученных данных и обсуждения можно сделать вывод, что студенты считают профессию инженера востребованной и статусной в будущем. Однако выбор

обусловлен в том числе и проявлением интереса к инновационным разработкам и возможности быть общественно полезным человеком.

Студенты отмечают рост требований к сложности возникающих систем и технологий и соответственно, лично к себе при обучении и работе в дальнейшем, как создателями и проводниками инновационных подходов в различных сферах жизни. Будущие инженеры понимают: в настоящем они предъявляют к себе повышенные требования и стремятся к изобретению и созданию новых технологий с целью усовершенствования будущего. И именно здесь и сейчас они закладывают фундамент этих изменений. Таким образом, образ новых или трансформированных инженерных профессий, видение новых компетенций и трансформации труда уже сегодня зарождаются в умах молодежи, определяют жизненную позицию и задают новый вектор развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. Похолков, Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.А. Агранович // Инженерное образование. – 2012. – № 9. – С. 5–11.
2. Botha, T. How are companies around the world really embracing digital? [Electronic resource] / Tielman Botha, Pieter Theron // World Economic Forum. – 2016. – 12, May. – URL: <https://www.weforum.org/agenda/2016/05/industry-4-0>, free. – Tit. screen (accessed: 05.12.2017).
3. Абсалямова, С.Г. Изменения в характере труда и трудовых отношений в постиндустриальном обществе // Экономический вестник РТ. 2013. – № 2. – С. 11–16.
4. Атлас новых профессий 2.0 [Электронный ресурс] / П. Лукша [и др.]. – 2 ред. – М.: [б. и.], 2015. – 288 с. – URL: http://atlas100.ru/upload/pdf_files/atlas.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.12.2017).
5. Сигов, А.С. Требования к инженерам в условиях Новой Индустриализации и пути их реализации / А.С. Сигов, В.В. Сидорин // Инженерное образование. – 2012. – № 10. – С. 80–91.



В.В. Лихолетов

УДК 37.03+62

Интеллектуальные ориентиры инженеров в деле обновления современных производств

В.В. Лихолетов¹¹Южно-Уральский государственный университет (НИУ), Челябинск, Россия

Получено 05.09.2017 / Отредактировано 04.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Отсутствие у инженеров надежных ориентиров определения уровней изменений конструкций и технологий порождает проблемы в планировании и организации обновления современных производств. В статье обсуждаются процедуры поэтапного выявления уровня изменений технологий и конструкций на основе цикла взаимопревращений объектных и процессных систем.

Ключевые слова: инновационная деятельность, конкурентоспособность предприятий, тематические планы рационализации и изобретательства, уровни изменений конструкций и технологий, принципы действия систем.

Key words: innovation activity, competitiveness of enterprises, the thematic plan of rationalization and invention, the levels of changes in designs and technologies and principles of action systems.

Актуальность проблемы

Все в мире непрерывно изменяется. Широко известно изречение К. Маркса: «Все, что застыло – мертво, все, что развивается – несовершенно». Динамичная внешняя среда современных компаний требует улавливания их менеджментом слабых сигналов об опасностях и возможностях [1]. Источники сигналов – не только глобальные тренды и политические события, а прежде всего технологические сдвиги (появление новых материалов, принципиально новых технологий и конструкций). Этот подход надежно укоренился в стратегическом планировании ведущих компаний. Перечень мероприятий по управлению изменениями, завершающий известный труд И. Ансоффа, включает: 1) создание «стартовой площадки»; 2) планирование процесса изменений; 3) ограждение стратегических процессов от конфликтов с текущими; 4) планирование внедрения; 5) управление текущими производственными процессами; 6) ин-

ституционализацию новой стратегии; 7) осуществление стратегического реагирования [1].

Сфера инновационной деятельности современных предприятий многогранна. Все их подсистемы (социально-психологическая, техническая, экономическая) требуют изменений. Однако доминанта структуры всех изменений – технико-технологическая подсистема. Описывая контуры новой роли директора-распорядителя компании, ориентированной на успех в будущем, аналитики отмечают, что именно способность управлять непрерывной последовательностью технологических переходов является решающей для выживания корпорации [2].

Экономика России сегодня не в лучшей форме. Многие компании ищут средства на модернизацию производства по всему миру, хотя зачастую они есть внутри самих предприятий. Портал «Управление производством» приводит мнение консультанта по организации

производства из Германии об утрате в современной России системы рационализации, которую немцы когда-то приезжали перенимать [3]. О необходимости восстановления этой сферы деятельности свидетельствуют публикации передовых предприятий («Воткинский завод», «Протон-ПМ», «РЖД», «Тайфун», «НЭВЗ», «Киров-Энергомаш» и др.) [4–7]. Это исключительно важное дело. В истории нашей страны есть множество примеров особого внимания государства к сфере изобретательства и рационализации даже в самые тяжелые годы для страны – годы Великой отечественной войны [8].

Сегодня кроме имени «распредложение» в стране используют слова «кайден-предложение», «тотальная оптимизация производства», «предложения по улучшению» и даже «Хватит терять!» (как в российских подразделениях компании Алкоа) [3, 9]. Каждое подразумевает свою специфику, но цель одна – разбудить инициативу сотрудников, найти внутренние резервы и заставить их работать на пользу компании.

Вместе с тем обращение даже к самому передовому опыту отечественных предприятий [10] позволяет сделать вывод о том, что организация деятельности в этой области по инерции наследует подходы советского периода, когда наряду с качественной подготовкой тематических планов (темников) рационализаторской и изобретательской работы были нередки случаи их формального составления. Часто в темниках и сегодня фиксируется лишь: наименование темы (по участкам производства), существующее положение, предъявляемое требование (краткое техническое задание), цель темы, ожидаемый эффект, консультанты. Причины этого: 1) непонимание руководителями организаций важности обновления производства. 2) Малое число лиц, занятых рационализацией на предприятиях. 3) Низкая квалификация работников патентно-лицензионных служб. 4) Смещение приоритетов ответственности в выполнении планов (большая ответственность – за

срыв планов производства продукции, меньшая – за подготовку планов рационализации) и др. По мнению специалистов в области интеллектуальной собственности (ЦНИИТМаш), именно ликвидация патентных служб на предприятиях страны в последние десятилетия стала причиной катастрофического положения в современном отечественном изобретательстве [11]. Сегодня маленькая Южная Корея выдает «на-гора» в год около 180 тыс. заявок на изобретения, что в 4 раза больше, чем Россия (!). Одной из попыток компенсации недостаточности лиц, занятых рационализацией на современных отечественных предприятиях, служит возвращение к институту «организаторов рационализаторской работы» (рацоргов) в составе подразделений ряда ведущих компаний страны (например, в цехах ОАО «НЭВЗ») [12].

Подготовка качественных темников – серьезная интеллектуальная работа. На сегодня наиболее «продвинутом» темником, дошедшим к нам из советского прошлого, можно считать план НПО «Целлюлозмаш», составленный А.Б. Селюшким в виде задачника к учебному пособию по изобретательству и рационализации «Алгоритм решения изобретательских задач» (АРИЗ) с «Альбомом основных приемов устранения технических противоречий [13]. В нем все темы (их 25) изложены в виде, близком к формулировке технических противоречий, имеют хорошее информационное сопровождение (шифры УДК, МПК и ряд конкретных аналогов), адресную организационно-консультационную поддержку и конкретный мотивационный режим (минимальное авторское вознаграждение).

Постановка существующей проблемы и формулирование предложений по ее решению

Анализ рейтингов «100 лучших предложений в промышленности» последних лет показывает, что формулировки требуемых изменений систем серьезно «застряли в прошлом». Они не соответствуют реалиям по параметрам



точности процедур определения необходимых и достаточных уровней изменения конструкций, технологий и материалов. Подтвердим наш вывод примером из ОАО «Производственная система Росатом» (ОАО «ПСП») о комплексной диагностике предприятий (КДП), базой разработки которой стал опыт работы с McKinsey, знание основ Toyota Production System и «Методических указаний к проведению комплексного обследования по выявлению резервов повышения производительности труда на предприятиях и стройках Минсредмаша 1962 год» [14]. Итог данной работы в ОАО «ПСП» – «Инструкция по заполнению электронной базы КДП», позволяющая с помощью чек-листов за 4–5 дней формировать перечень проблем предприятия для их последующего ранжирования и составления календарного плана внедрения мероприятий повышения производственной эффективности.

Безусловно, всегда хочется минимизировать все затраты (временные, финансовые, людские) на изменение производственных систем. Идеально было бы получить нужные изменения вообще без затрат (по принципу «увэй» («недеяния»), провозглашаемого в даосизме). Однако есть реальный мир, где лучше «семь раз отмерить, а один раз отрезать». Поэтому надо четко знать, что измерять для того, чтобы правильно изменять.

Нами предлагается использовать для этого представления о взаимосвязи процессных и объектных систем. На рис. 1 приведена схема цикла взаимопреращений систем, направленного на удовлетворение совокупности потребностей потребителей (S Потр).

На языке экономики это – «Спрос». Он удовлетворяется посредством блока «Предложение», представленным на схеме совокупностью товаров/услуг (S T/Y), производимых совокупностью конструкций (S Констр). Последняя – совокупность всех материализованных (объектных) систем. Их активность показана на рис. 1 как поток совокупности действий (S Δ), реализующих совокупности функций (S Ф)

посредством совокупности закономерностей – принципов действия (S ПД) конструкций.

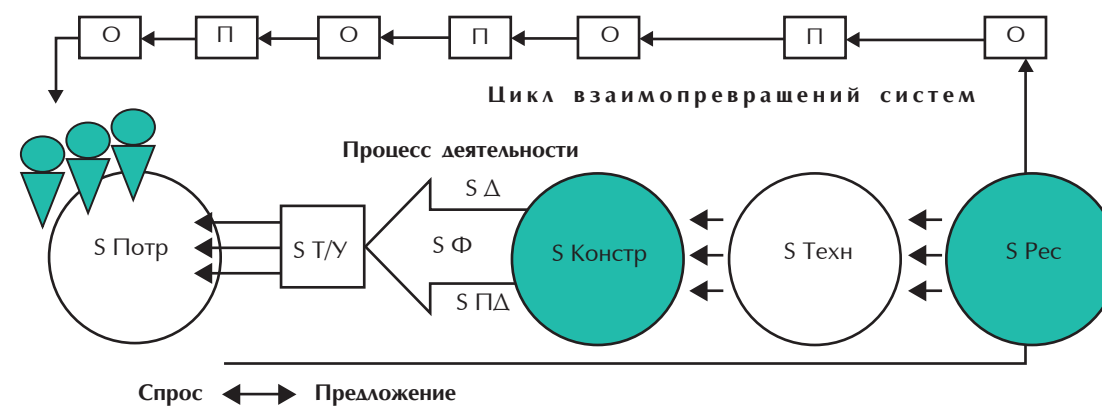
Функции показаны как сущность (содержание) действий. Для этого они размещены внутри стрелки S Δ, а принципы действия – в разрыве стрелки S Δ – раскрывая, тем самым, образы реализации действия.

В свою очередь блок конструкций (S Констр) создается посредством совокупности процессных систем – технологий (S Техн) из совокупности ресурсов (S Рес). При этом все блоки совокупностей завязаны в цикл взаимопреращений систем – объектных (О) и процессных (П).

Комплементарность противоположностей действий (Δ) и функций (Ф) подтвердим посредством следующего диалектического построения. В табл. 1 видно, что разные принципы действия (ПД), лежащие между действиями и функцией как противоположными полюсами (– и +) представляют собой гамму форм отношений или связей (закономерностей). Толковые словари традиционно трактуют принцип как основную особенность устройства, действия механизма, прибора и т.п. Поиском принципа (или «архэ») как основания всего сухого занимались еще древнегреческие философы, выдвигая в его качестве: воду (Фалес), апейрон или беспредельное (Анаксимен), «неопределенный воздух» (Анаксимандр). Современные ученые полагают, что различие понятий принципа и закона скорее терминологическое.

На базе представлений о взаимосвязи процессных и объектных систем нами предлагается процедура поэтапного выявления желаемого (необходимого и достаточного) уровня их изменений. В первую очередь эта процедура ориентирована на технические системы, но ее можно распространить на организационные системы. При этом целесообразна опора на систему контрольных вопросов, используемых в процессе инжиниринга на базе ТРИЗ [15]. Согласно им, в случае модернизации технологии не допускаются изменения конструкции объекта, од-

Рис. 1. Схема цикла взаимосвязи процессных (П) и объектных (О) систем, где S Потр, S T/Y, S Δ, S ПД, S Ф, S Констр, S Техн, S Рес – совокупности: потребностей людей, товаров/услуг, действий, принципов действий, функций, конструкций, технологий и ресурсов



нако надо выяснить уровень ограничений на изменение технологии. При следующем шаге выявления уровня изменений – модернизации конструкции (устройства) уже нет ограничений на изменение технологии, однако предстоит выявить ограничения, наложенные на саму конструкцию.

Для наглядности представим шаги по выявлению уровней изменений в виде следующей матрицы (табл. 2). Главная диагональ – зона уточнения ограничений,

она выделена темным цветом. Серая зона над диагональю – зона запрета на изменения. Под диагональю располагается светлая зона, где допустимы любые изменения систем [16].

Известно, что наибольшей конкурентоспособностью по отношению к какой-либо известной системе обладает альтернативная система с той же функцией, что и существующая система, но работающая на другом принципе действия

Таблица 1. Иллюстрация взаимосвязи действий и функций

Действия (Δ) как явления (–)	Принцип действия (ПД)	Функция (Ф) как сущность (+)
Резать лист пополам абразивным кругом	Механические	Разделять лист (пополам)
Резать лист пополам строжкой		
Разрывать лист пополам		
Рубить лист гильотиной		
Перфорировать лист по середине		
Выштамповывать заготовку из листа		
Травить лист посередине кислотой	Химический	
Прожигать лист посередине горелкой	Физический	

(ПД). Он обеспечивает ей наибольшую функциональную отдачу [17]. Это случай замены «старой» системы (где ее жизненный цикл описывается s-образной кривой) новой системой (она отображается новой s-образной кривой), обеспечивающей качественный скачок главных показателей.

Для получения прироста качества в данном случае можно воспользоваться простой аналогией. Так производят (например, в садоводстве) прививку к «старой» системе побега (или ветки) более производительного и высококачественного сорта. Выбор в качестве базовой системы (в садоводстве она называется подвоем) «старой» системы всегда оправдан в экономическом и социальном планах, так как учитывает инерцию человеческого бытия.

В диалектическом смысле «старая» система являет, безусловно, собой момент устойчивости, тогда как новая – момент изменчивости. Однако изменение сопровождается качественным изменением структуры. Изменение в этом случае идет принципиальное (глубинное и существенное).

При объединении альтернативных систем в надсистему происходит, образно говоря, вливание свежей крови в орга-

низм. Это момент замены старых закономерностей построения, функционирования и развития систем новыми, более перспективными. Согласно терминологии Р. Фостера, это ситуация «технологического разрыва» [2] или случай необходимости проведения реинжиниринга по М. Хаммеру и Дж. Чампи [18].

Таким образом, предлагаемые процедуры поэтапного выявления уровня желаемых изменений конструкций и технологий создают условия для качественно иных, нежели сегодня, регламентов планирования и организации рационализаторской деятельности и системы инновационной работы отечественных предприятий в целом. О движении мысли специалистов ведущих компаний страны (ОАО «Тайфун», ОАО «РЖД» и др.) в этом направлении за счет создания алгоритмов проведения оценки инновационно-технических решений/предложений, а также совершенствования организационно-правовой основы рационализаторской и изобретательской деятельности свидетельствуют публикации последнего времени [19–21].

Заключение

Для реализации цели повышения конкурентоспособности отечественной про-

мышленности за счет обновления технологий и организации производственных систем инженерам нужны четкие ориентиры уровня их изменений. Особенно важно выявление системы принципов действия этих систем. При этом только использование при обновлении производственных систем выявленных новых принципов действия (закономерностей) позво-

лит достичь качественно новых показателей эффективности систем и обеспечить преимущества в современной конкурентной борьбе. Предложенные процедуры поэтапного выявления желаемого уровня изменений технологий и конструкций на основе цикла взаимопревращений объектных и процессных систем ориентированы на достижение этой цели.

Таблица 2. Степень допустимых изменений объекта инжиниринга

Уровни изменений	Объект изменений				
	Технология	Конструкция	ПД	Функция	Потребности
Модернизация технологии					
Модернизация конструкции		Изменения с ограничениями			
Перепроектирование (реинжиниринг) конструкции					
Создание нового объекта		Допустимы любые изменения			
Прогнозирование					

ЛИТЕРАТУРА

1. Ансофф, И. Стратегическое управление: пер. с англ. / И. Ансофф. – М.: Экономика, 1989. – 519 с.
2. Фостер, Р. Обновление производства: атакующие выигрывают: пер. с англ. / Р. Фостер. – М.: Прогресс, 1987. – 272 с.
3. Жишкевич, С. Рацпредложения в России. Второе рождение [Электронный ресурс] // и-Маш: сайт. – 2010. – 10 окт. – URL: <http://www.i-mash.ru/materials/economy/10784-racpredlozhenija-v-rossii.-vtoroe-rozhdenie.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.05.2011).
4. Загуляев, Д.О. Необходимость более широкого использования рационализации производства в России // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. – 2016. – № 9. – С. 31–42.
5. Добрынин, О.В. Организация изобретательской и рационализаторской деятельности в ОАО «РЖД» // Железнодорожный транспорт. – 2015. – № 10. – С. 41–45.
6. Доллар за идею [Электронный ресурс] // Орбиты «Протона»: газ. – 2013. – 22 февр. (№ 2). – С. 3. – URL: <http://www.protonpm.ru/corporate/win/download/959>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 07.12.2017).
7. «Тайфун» правит «Бал» [Электронный ресурс] // Весть: сайт. – 2015. – 7 авг. – URL: <http://www.vest-news.ru/article/71687>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 07.08.2015).
8. Темник по изобретательству и рационализации на 1941 год [Электронный ресурс]. – Вологда: Изд. гос. машиностроит. завода «Северный коммунар», 1941. – 45 с. – URL: [https://www.booksite.ru/fulltext/1929-1941/temnik_1941\(1\).pdf](https://www.booksite.ru/fulltext/1929-1941/temnik_1941(1).pdf), свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 07.12.2017).

9. «Киров-Энергомаш» делает ставку на «кайдзен» [Электронный ресурс] // Портал машиностроения: сайт. – 2012. – 23 окт. – URL: http://www.mashportal.ru/company_news-26904.aspx, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 23.10.2012).
10. 100 лучших предложений в промышленности – 2012. Итоги рейтинга. – М.: Упр. пр-вом, Центр индустр. исслед., 2012. – 32 с.
11. Матевосов, А.М. Одиссея патентного подразделения // Патенты и лицензии. – 2016. – № 6. – С. 49–51.
12. Новые горизонты новаторов [Электронный ресурс] // Новочеркасский электровозостроительный завод: сайт. – 2013. – 27 июня. – URL: <https://www.nevz.com/page.php?id=44>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 27.06.2013).
13. Темник для изобретателей и рационализаторов / сост. А.Б. Селюцкий. – Петрозаводск: Карелия, 1975. – 104 с.
14. Рыжкин, И.Ю. Комплексная диагностика предприятий [Электронный ресурс] // Управление производством: портал. – 2013. – 3 дек. – URL: http://www.up-pro.ru/library/production_management/operations_management/complexnaya-diaagnostika.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 03.12.2013).
15. Литвин, С.С. Типовые контрольные вопросы на информационном этапе ТРИЗ-инжиниринга // Журнал ТРИЗ. – 1995. – № 1. – С. 63–65.
16. Лихолетов, В.В. Основы инжиниринговой деятельности: учеб. пособие / В.В. Лихолетов. – Челябинск: Изд-во ЮУрГУ, 2001. – 124 с.
17. Герасимов, В.М. Зачем технике плюрализм (развитие альтернативных технических систем путем их объединения в надсистему) / В.М. Герасимов, С.С. Литвин // Журнал ТРИЗ. – 1990. – № 1. – С. 11–26.
18. Hammer, M. Reengineering the corporation: A manifesto for business revolution / M. Hammer, J. Champy. – N.Y.: HarperBusiness, Collins, 1993. – 272 pp.
19. Петришева, И. Новый формат рационализаторской деятельности – создание банка инновационно-технических решений / И. Петришева, Н. Петришев, Н. Ефремова // Интеллектуальная собственность. Промышленная собственность. – 2015. – № 1. – С. 18–25.
20. О внесении изменений в Положение о рационализаторской деятельности в ОАО «РЖД» и Порядок рассмотрения, использования, определения эффективности рационализаторского предложения и определения размера вознаграждения и премий за содействие авторам рационализаторского предложения, утвержденные распоряжением ОАО «РЖД» от 03.03.2014 г. № 552р: Распоряжение ОАО «РЖД» от 10.12.2014 № 2911р // Экономика железных дорог. – 2015 – № 3. – С. 166–168.
21. Повышать эффективность рационализаторской деятельности // Железнодорожный транспорт. – 2016. – № 4. – С. 40–45.

Особенности инженерного образования в инновационной экономике

О.А. Моисеева¹, Ю.П. Фирстов¹, И.С. Тимофеев¹

¹Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

Получено 31.05.2017 / Отредактировано 31.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В условиях быстро развивающегося рынка необходима тесная связь решений, принимаемых по разным направлениям. Эта особенность должна найти отражение в инженерном образовании. Методологической основой проведенной работы является теория технологических укладов. Показывается, что инженерно-экономическая среда формируется как совокупность технологических укладов, в которых решаются проблемы согласованного развития технологий. Предлагаются модели процессов формирования современных инженерных знаний.

Ключевые слова: инновации, инженерия, модели, междисциплинарность, технологические уклады, экономика.

Key words: innovation, engineering, model, multidisciplinary, technological structure, economics, economy.

Введение

Происходящая быстрая смена мирового экономического уклада [6, с. 391; 12] (формирование экономики инноваций) вызывает необходимость изменений в образовании [7, с. 245; 20]. Нужно учесть связь изменений инженерных знаний и инновационного рынка.

Дело в том, что в современном высоко интегрированном рынке технические объекты, конечно, выполняют свои прикладные (технические) функции. Но, вместе с тем, они все более выполняют и системные функции, то есть функции влияния на созидательные процессы экономической среды.

На практике это проявляется так. Проектируется новая интегральная схема (ИС). Ее появление на рынке вызывает быстрые изменения. В результате возникают новые условия для улучшения интегральной схемы: новые свойства потребителя, технологические возможности, варианты использования. Происходит дальнейшее

совершенствование конструкции интегральной схемы и изменение рынка. При этом изменение ИС не должно вносить рассогласований в созидательные процессы экономической среды. Иначе, непрерывное совершенствование ИС прекратится. Значит, интегральная схема должна обладать системными свойствами, управляющими согласованностью изменений рынка (согласованностью созидательных процессов в рынке).

Нужно одновременно обеспечивать наличие должных технических и системных свойств инженерного объекта. В учебном курсе нужно отвечать на вопрос: *каким образом формируется комплекс инженерных объектов, сохраняющий согласованность изменений технико-экономической среды.*

Для этого требуется изучить процессы формирования современных инженерных знаний, разработать их модели, отобразить в содержании учебных курсов. Эти вопросы, так или иначе,



О.А. Моисеева



Ю.П. Фирстов



И.С. Тимофеев

поднимались в литературе [1, с. 57; 2, 5, 17]. Они рассматриваются в работах научного направления «Управление знаниями» [14, с. 37; 15, с. 46]. Однако, в должной мере не учитываются фундаментальные особенности процессов развития экономики инноваций. Не рассматриваются особенности взаимодействия технических и экономических знаний в процессе инновационного развития систем.

Особенностью данной статьи является использование моделей развития экономики инноваций. Существо примененных моделей состоит в следующем. Современная экономика основана на множестве способов производства [6, с. 391], созданных массовыми технологиями разной природы (индустриальными, информационными, социальными и др.), формирующими свои технологические уклады (С.Ю. Глазьев [6, с. 391; 7, с. 245; 8, с. 256]). Технологические уклады состоят из высоко интегрированных комплексов потребителей, производств, продуктов и др. (микроэлектроника, информационные системы, интернет, системы массовой информации, массовые потребительские технологии и др.). Каждая массовая технология совершенствуется вместе со своим технологическим укладом. Поэтому у инженеров объектом изучения становится технологический уклад.

В статье исследуются процессы создания знаний в технологических укладах экономики инноваций. Рассматриваются особенности организации соответствующих учебных курсов. Это представляет интерес, поскольку теория технологических укладов лежит в основе одного из хорошо известных вариантов Программы развития РФ [7, с. 245]. Описание результатов применения такого подхода в известной авторам литературе, отсутствует.

В статье разработаны соответствующие модели развития инженерных знаний. Они применены для создания учебного курса по микроэлектронике. Исследование содержания курса показало, что обеспечивается ряд важных свойств: согласованность применения математи-

ческого моделирования и экспертных методов, наличие «резонансов» знаний в процессе изложения, упрощение одновременных изменений разных частей курса и др.

В статье обосновывается, что для обучения инженеров полезно ввести курсы «Системный анализ в экономике инноваций» и «Основы экономики инноваций». Полученные результаты могут быть использованы при создании учебных курсов для подготовки специалистов по управлению развитием технологий в экономике инноваций.

Авторы благодарны академику С.Ю. Глазьеву, профессору Г.Н. Азоеву, профессору И.А. Лазареву, профессору В.В. Харитонову и др. за полезные обсуждения вопросов управления формированием новых технологических укладов во время совместной работы с Национальным исследовательским ядерным университетом «МИФИ».

1. Материалы и методы.

1.1 Методологическая проблема развития современной инженерии

В современной экономике (экономике инноваций) доминирующей задачей становится обеспечение согласованности множества изменений, одновременно создаваемых созидательными процессами разной природы. Необходима синхронизация процессов развития всей системы знаний [18, с. 28-31]. Поэтому, для исследования инженерии в экономике инноваций, прежде всего, нужно определить ее роль в решении этой проблемы.

Согласованное развитие технологической и экономической среды создается двумя типами методов формирования будущего [3, с. 75; 4, с. 73]. Первый метод: описание знаний формальными моделями (теоретико-множественными, логическими) и осуществление моделирования. Это, прежде всего, присуще естественным наукам. Главное свойство формальных моделей состоит в том, что «упакованные» в них знания, создают высоко согласованные между собой созидательные процессы разной природы. Примером

являются, в частности, формальные модели геометрии Евклида. Они создали «резонанс» развития многих областей знания, вызвали фундаментальное преобразование опыта мышления Древней Греции. Еще большее значение в создании интеграции имела механика Ньютона-Лейбница. Таким образом, формирование естественно-научных знаний не может быть отделено от творческих процессов, создаваемых ими социальной и экономической среде [9, с. 6-10]. Эта связь не должна разрываться в учебном процессе, связанном с быстро меняющимся рынком.

Однако, в ходе развития хозяйственно-технологической среды (качественных изменений) многие формальные модели теряют адекватность практике. Соответственно, возникает потеря согласованности связанных с ними творческих (созидательных) процессов. Система знаний теряет связь с экономической реальностью. Происходит падение интереса к изучению формального знания (прежде всего, математики).

Второй метод согласованного развития систем связан с использованием системных методов [1, с. 57; 3, с. 75; 4, с. 73; 21, с. 352]. Фиксируются полученные из опыта условия согласованности созидательных (творческих) процессов. Создаются шаблоны отношений, поддерживающих согласованность принятия решений [11, С. 13-25; 14, с. 1159; 21, с. 352]; концепции; обобщенные показатели; индикаторы. Они определяют условия, при которых возникающие в системе созидательные процессы могут быть согласованы. Это повышает достоверность экспертных мнений. Такой подход присущ гуманитарным дисциплинам. Проблема в том, что в реальности влияние разных шаблонов принятия решений может оказаться противоречивым, недостаточным и неустойчивым. Это создает трудности в инновационном развитии, требующем высокой согласованности.

Два рассмотренных подхода взаимосвязаны. У каждого подхода есть своя

функция в процессе создания согласованного развития, имеются свои ограничения. Нужно обеспечить согласованность результатов их применения.

Инженерия применяет одновременно оба метода: как формальные модели физики и техники, так и системные концепции, и шаблоны. Она, является и естественно-научной и экономической дисциплиной. Поэтому для развития инженерии (а значит, и для создания целостного учебного курса) нужно обеспечить непрерывную согласованность результатов применения формально-логических и системных методов в ходе создания изучаемых систем. Применение методов должно содействовать друг другу в повышении эффективности.

Очевидно, невозможно найти решение этой проблемы, аналитическими ухищрениями. Оно может быть достигнуто лишь благодаря новым свойствам технологической и экономической среды. Нужно определить особые процессы в экономике инноваций, создающие эти свойства. Их модели станут основополагающими для изучения инженерных знаний и организации учебных курсов.

Понятие инженерии мы связываем, прежде всего, с механизмами порождения знаний, но не с предметными свойствами.

1.2 Модель формирования инженерных знаний, поддерживающих инновационное развитие

Как отмечалось во введении, современная экономика основана на массовых технологиях, которые формируют свои технологические уклады. В технологических укладах естественным образом решается проблема интеграции и согласованности процессов развития.

Согласованные физические, экономические и др. знания возникают и совершенствуются в созидательных процессах технологических укладов. Поэтому для создания адекватных учебных курсов нужно разработать модели процессов совершенствования инженерных знаний в технологических укладах. Они определя-

ются особенностью механизмов развития современных массовых технологий и их укладов.

Она состоит в том, что сложную массовую технологию или инструмент трудно совершенствовать как целое, так как ее изменения обеспечиваются большим числом согласованных созидательных процессов самого разного свойства. Поэтому современная массовая технология (вместе со своим укладом), как правило, совершенствуется как совокупность вариантов (пример в табл. 1) своих производственных единиц [19, с. 49]. Значит нужно изучать одновременно и согласованно все варианты.

В каждом из вариантов (представленном производственной единицей) совершенствуется некоторый набор параметров (таблица). В частности, на одних заводах совершенствуются параметры нужные для повышения процента выхода годных. На других заводах с той же технологией совершенствуются параметры

радиационной стойкости. Естественно, эти заводы взаимосвязаны, так как они совершенствуют единую массовую технологию. Нужно обеспечить единство созидательных процессов изменения производственных единиц. Это достигается тем, что каждая из них «отвечает» за определенную фазу процесса совершенствования технологии [19, с. 50-59] (см. табл. 1). Например, технологическая единица А поддерживает созидательные процессы, связанные с прошлым состоянием экономической среды. Технологическая единица С поддерживает совершенствование нового поколения техники. Соответствующие заводы имеют разные критерии работы, разные свойства потребителей, разную организацию научных исследований и др. Для развития знаний преимущественно применяются разные подходы (табл. 1). Улучшение массовой технологии в целом создает возможность продолжения совместного совершенствования всех технологических еди-

Таблица 1. Пример элементарного кластера

	Сегмент А	Сегмент В	Сегмент С
Тип производства	Широкое массовое производство	Производство на основе устойчивых новых технологий	Инновационное производство
Тип потребителя	Традиционный	Устойчиво формирующийся	Новый
Доминирующие свойства	Высокая согласованность множества технологических процессов, требований к продуктам	Совершенствование наиболее популярных технологических опций и продуктов	Улучшенные свойства по отдельным новым направлениям
Роль в процессе развития уклада	Сохранение взаимосвязи с созидательными процессами «прошлой» фазы	Совершенствование в рамках устойчивых трендов	Решения для формирования будущего устройства
Преимущественные методы	Экспертные методы	Смешанные	Формально-логические

ниц (поддерживающих разные фазы рассмотренного процесса совершенствования технологии).

Это означает, что для обеспечения «резонанса» в изучении свойственных этим разным технологическим единицам знаний (физика, инженерия и др.) они должны изучаться совместно и согласованно (как целое). Это определит технологию изложения знаний в учебном курсе. Кроме того, нужно обеспечить согласованность развития знаний. Для этого свойства (параметры) технологических единиц должны быть сбалансированы и отвечать некоторым отношениям. Это определит: какие знания могут формировать учебный курс.

Для определения этих свойств и отношений нужно разработать обобщенную модель механизма инновационного развития, устанавливающегося в технологической среде благодаря действию возрастающего числа массовых технологий. Она должна определить условия решения задачи согласованности применения системного и формально-логического подходов в инженерии экономики инноваций.

Суть модели состоит в следующем. Для обеспечения быстрого развития на рынке присутствуют объекты, системные свойства которых в большей степени свя-

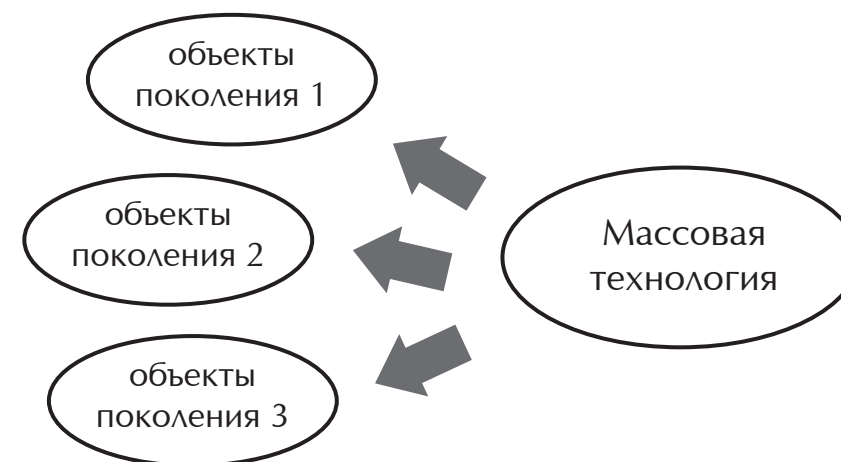
заны с созидательными процессами прошлого; присутствуют так же объекты, системные свойства которых в большей степени поддерживают созидательные процессы настоящего или будущего (рис. 1).

Для экономики инноваций важно, чтобы все созидательные процессы вместе представляли собой *единый созидательный процесс без рассогласований, сохраняли единство созидательных процессов прошлого, настоящего, будущего* [4, с. 73-75; 10, 11, с. 13-41].

Согласованность должна возникать благодаря появлению масштабной массовой технологии (рис.1). Действительно, масштабная массовая технология одновременно влияет на созидательные процессы, связанные со всеми объектами, и снимает барьеры в их совершенствовании. Возникают созидательные процессы, являющиеся *продолжением созидательных процессов* прошлого, настоящего и будущего (рис. 1). При этом они интегрированы действием массовой технологии и, значит, создают требуемый *единый созидательный процесс* всех поколений.

В таком случае, результаты применения формально-логического и системного подходов оказываются естественным образом согласованными. Действительно, созидательные процессы разных поколений связаны с преимущественным

Рис. 1. Модель возникновения инновационного развития



применением или формальных, или экспертных методов (это будет показано на примере в следующем разделе). Интегрирующее действие технологии поддерживает согласованность результатов их применения.

Поэтому представляет интерес исследование знаний (содержания учебного курса), возникших как результат развития систем, соответствующих модели на рис. 1. Нужно решить вопрос о том, как организовать рынок и систему инженерных решений, которые и следует изучать в учебном курсе. Для этого нужно определить критерий оптимальности действия механизма на рис. 1.

Подробное рассмотрение критерия не входит в задачу данной статьи. Упрощенно суть критерия состоит в следующем. Если слишком много новых решений, то накапливаются ошибки. Если слишком много старых - возникает ошибка стратегии развития. Значит, объемы средств разных поколений должны быть сбалансированы [19, с. 49; 21, с. 352]. Это создает сбалансированность созидательных процессов. Баланс определяется соотношением объемов средств разных поколений распределению Ципфа [13, 21, с. 352].

Из выше изложенного следует, что в учебных курсах нужно изучать инженерные знания, создаваемые в технико-экономических средах, соответствующих модели на рис. 1 и системному критерию.

2. Результаты

Организация учебного курса инженерных знаний

Рассмотрим упрощенный пример построения учебного курса, в котором изучаются интегральные схемы процессоров обработки сигналов (интегрированные знания по физике, схемотехнике, архитектуре, организации производства, о практических применениях).

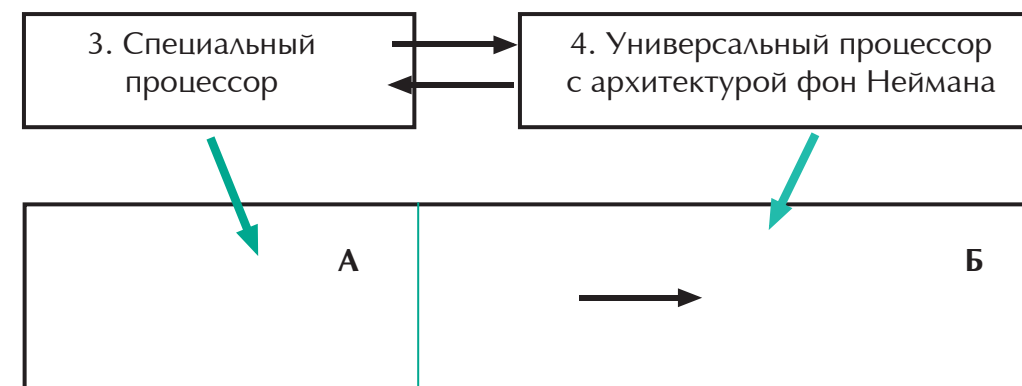
Рассматривается формирование технологической среды (рис. 2), происходящее следующим образом (согласно упрощенной модели на рис. 1). Для оптимального решения хорошо изучен-

ных потребительских задач на основе оптимизированных массовых технологий производства создаются интегральные схемы специализированных процессоров (сегмент А на рис. 2), которые в своей аппаратной (физической) организации совершенно адекватно отображают особенности алгоритмов обработки и возможностей применения опций массового производства (сегмент А на рис. 2 представляет «прошлое» поколение). Тут применяется множество *хорошо согласованных* между собой физических эффектов, инженерных решений, специальных алгоритмов и др., создающих «резонансы» в развитии знаний по физике, схемотехнике, знаний о применениях. Определяются согласованные стандарты принятия решений. *Эффективны системные подходы*. Это позволяет в процессе изложения учебного курса использовать экспертные мнения, что определяет особенность методов изложения знаний.

Однако, с ростом сложности сегмента А все в меньшей степени удается обобщить комплекс знаний как целое, осмысленное экспертами. Поэтому, в учебном курсе нужно показать механизм, который управляет их согласованным развитием. Нужно рассмотреть модель дальнейшего развития, которая состоит в следующем.

Класс задач расширяется (создается дополнительный сегмент В на рис. 2). При этом специализированная среда сегмента А, «ориентированная» на решение ранее изученных задач скорее всего не сможет решать новые задачи из сегмента В. Развитие системы может остановиться т.к. трудно создать интегральную схему дополнительного специального процессора без достаточного опыта решения задач В. По этой причине в систему следует ввести интегральную схему универсального процессора, который способен решать неизвестные задачи области В (пусть даже за очень большое время). В простейшем варианте это может быть универсальный процессор с неймановской архитектурой, последовательно выполняющий

Рис. 2. Модель согласованного расширения технологического уклада электроники средств обработки сигналов



однотипные мелкие операции, реализованный на простой физической структуре. Это позволяет для исследования новых задач создать алгоритмы, не требующие для своей реализации существенно новых схемотехнических и физико-технических решений. Это дает возможность экспериментировать с физикой и схемотехникой на хорошо изученных задачах, обеспечивая повышение качества систем. Таким образом, сегмент В представляет собой область исследования «будущего» в процессе развития технико-экономической среды.

Главная особенность этого сегмента состоит в том, что его средства формируется объединением однотипных аппаратных решений, однотипных операций, вполне однотипных алгоритмических блоков и т.д. *Поэтому сегмент В является областью формально-логического моделирования*. Это определяет особенность подходов в его изучении.

3. Обсуждение

Таким образом, в комплексе процессоров имеется сегмент В, который представляет собой инструмент исследования «будущего». Имеется сегмент А, который оформляет согласованные знания (вносит «прошлое» в процесс развития системы). Сегмент А является областью эффективности системных методов. Сегмент В является полем эффективного применения формально-логических методов.

Поэтому, учебный курс изучает физические, технические, математические знания в отношении двух отдельных, но взаимосвязанных, сегментов рынка интегральных схем. Изучаются два согласованных потока знаний, которые создают условия для развития друг друга. Это позволяет изучать разные сегменты разными методами, применять разные критерии согласованности выбора материала в учебном курсе. Например, для оценки качества формирования сегмента А можно применять экспертные оценки, для сегмента В нужно применять закон Мура [16, с. 384]. В результате упрощается проблема согласованное изучение знаний разных направлений.

При этом необходимо постоянно обеспечивать согласованность свойств изучаемых сегментов. Для решения задачи непрерывного сохранения интеграции основополагающую роль имеет применение системного анализа.

Тут следует отметить, что *главной задачей системного анализа является обеспечение согласованности множества решений* (созидательных процессов и объектов). В экономике инноваций эта задача решается естественным образом. Значит, инструментальная среда *экономики инноваций* становится основополагающим объектом исследования системного анализа.

Системный анализ является одновременно и естественно-научной и эконо-

мической дисциплиной, так как он рассматривает формирование физических свойств объекта в единстве с созидательными процессами (процессами познания). Это создавало трудности в его развитии. В экономике инноваций эти трудности снимаются. Системный анализ становится строгой дисциплиной так как решается (упрощается) проблема согласованности формально-логического и системного подходов. Это позволяет решать задачу оптимизации процесса формирования инструментальной среды и инженерных знаний. Потому в дополнение к курсу инженерии нужно ввести курс «Системный анализ в экономике инноваций». Кроме того, полезно ввести курс «Основы экономики инноваций» в котором рассматриваются конкретные примеры влияния новой инженерии на процессы перестройки экономических, социальных и др. отношений.

Заключение

Переход к новому мировому технологическому и хозяйственному укладу меняет модель процесса совершенствования экономики. Это является важнейшей инновацией и ключевым ресурсом. В результате возникает инженерное знание, изучающее системные (экономические) и технические свойства объекта в един-

стве (технико-экономическое знание). Его формирование происходит в технико-экономических структурах, организация которых соответствует особым моделям экономики инноваций.

Развитие экономики инноваций производит «революцию» системного анализа. В результате возникает основа аналитического аппарата управления развитием инженерных знаний. Это должно найти отображение в содержании образования.

Образовательные курсы магистратуры университетов должны представлять знания, увязанные моделями инновационного совершенствования технологических укладов отраслей, в изучении которых специализируются магистры. Благодаря этому упрощается процесс изложения знаний и их понимания. Повышается возможность быстрого и согласованного совершенствования содержания элементов учебного курса. Это позволит установить взаимосвязь изучаемых инженерных знаний и потока прикладных задач, формируемого развитием рынка новой экономики.

Полученные результаты показывают особенности образовательного процесса подготовки инженеров для высокотехнологичного бизнеса экономики инноваций.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бобыкина, А.И. Инновационная стратегия развития современного высшего образования // Современная высшая школа: инновационный аспект. – 2016. – Т. 8, № 1. – С. 57–67.
2. CDIO Standards 2.0 [Electronic resource] // CDIO: website. – Gothenburg, 2001–2017. – URL: <http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards>, free. – Tit. screen (accessed: 24.11.2017).
3. Бассей, М. Концептуальные основы форсайт-исследований и их эффекты: классификация и практическое применение // Форсайт. – 2013. – Т. 7, № 3. – С. 64–73.
4. Бассей, М. Многослойный причинный анализ: на пути к теории «множественного» // Там же. – 2014. – Т. 8, № 1. – С. 66–75.
5. Волков, А. Ставка на новое содержание [Электронный ресурс] / А. Волков, Д. Ливанов // Ведомости. – 2012. – 3 сент. – URL: https://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2012/09/03/stavka_na_novoe_soderzhanie#/cut, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 24.11.2017).
6. Глазьев, С.Ю. Теория долгосрочного технико-экономического развития / С.Ю. Глазьев. – М.: ВладДар, 1993. – 391 с.
7. Глазьев С.Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса [Электронный ресурс]: моногр. / С.Ю. Глазьев. – [Б. м., б. г.]. – 287 с. – URL: <https://glazev.ru/images/books/Стратегия%20опережающего%20развития%20России%20в%20условиях%20глобального%20кризиса.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 24.11.2017).
8. Нанотехнологии как ключевой фактор нового технологического уклада в экономике / под ред. С.Ю. Глазьева, В.В. Харитоновна. – М.: Тривант, 2009. – 256 с.
9. Dobryakova, M. Social embeddedness of technology: prospective research areas [Electronic resource] / M. Dobryakova, Z. Kotelnikova // Foresight – Russia. – 2015. – Vol. 9, № 1. – P. 6–19. – DOI: 10.17323/1995-459X.2015.1.6.19
10. The causal layered analysis (CLA) reader: Theory and case studies of an integrative and transformative methodology / Ed. S. Inayatullah. – Tapei: Tamkang Univ. Press, 2004. – 576 pp.
11. Inayatullah, S. Mapping educational futures: Six foundational concepts and the six pillars approach // Alternative educational futures: Pedagogies for emerging worlds / Eds. M. Bussey, S. Inayatullah, I. Milojevic. Rotterdam: Sense Publishers, 2008. – P. 13–41.
12. Ласло, Э. Макросдвиг (К устойчивости мира путем перемен) / Эрвин Ласло. – М.: Тайдекс Ко, 2004. – 208 с.
13. Christian, D. Maps of time: An introduction to Big History / D. Christian. – Berkeley: UC Press, 2004. – 664 pp.
14. Malevergne, Y. Zipf's law and maximum sustainable growth [Electronic resource] / Y. Malevergne, A. Saichev & D. Sornette // J. Econ. Dyn. Control. – 2013. – Vol. 37, Iss. 6. – P. 1195–1212. DOI: 10.1016/j.jedc.2013.02.004
15. Маринко, Г.И. Современные модели и школы в управлении знаниями // Вестник Московского университета. Сер. 21, Управление (гос-во и о-во). – 2004. – № 2. – С. 45–65.
16. Нонака, И. Компания – создатель знания. Зарождение и развитие инноваций в японских фирмах / И. Нонака, Х. Такеучи. – М.: Олимп-Бизнес, 2003. – 384 с.
17. Теория и практика экономики и социологии знания / Науч. совет по Прогр. фонд. исслед. Президиума Рос. Акад. наук «Экономика и социология знания»; общ. ред. акад. Г.В. Осипова – М.: Наука, 2007. – 301 с.
18. Thagard, P. Coherence, truth, and the development of scientific knowledge [Electronic resource] // Philos. Sci. – 2007. – Vol. 74, № 1. – P. 28–47. DOI: <https://doi.org/10.1086/520941>
19. Фирстов, Ю.П. Особенности системного анализа в экономике инноваций / Ю.П. Фирстов, П.А. Фёдоров, М.Р. Хуснияров // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – Т. 13, вып. 3. – С. 49–60.
20. Фирстов, Ю.П. Особенность прогнозирования научно-технологического развития в экономике инноваций [Электронный ресурс] / Ю.П. Фирстов, М.Р. Хуснияров // Современные проблемы науки и образования – 2013. – № 4. – URL: <https://www.science-education.ru/ru/article/view?id=9498>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 24.11.2017).
21. Рамперсад, Х. Универсальная система показателей. Как достичь результата, сохраняя целостность / Хьюбер Рамперсад. – М.: Альпина Бизнес Букс, 2006. – 352 с.
22. Чубайс, А.Б. Технологическое предпринимательство и глобальные технологические тренды [Электронный ресурс]. Открытый лекторий eNANO. http://edunano.ru/view_doc.html?mode=doc&doc_id=627637807962792151
23. Шаров, А. А. Системы и модели / А.А. Шаров, Ю.А. Шрейдер. – М.: Радио и связь, 1982. – 152 с.

Развитие технического творчества в системе подготовки специалиста

М.К. Романченко¹

¹Новосибирский промышленно-энергетический колледж, Новосибирск, Россия

Получено 11.08.2017 / Отредактировано 12.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье рассматривается проблема развития технического творчества как элемента системы подготовки квалифицированного специалиста. Исследуются формы и методы организации технического творчества в России в сравнительном анализе с направлением этой деятельности в других странах. Автор делится опытом организации занятий направленных на развитие творческих способностей, обучающихся и достигнутыми результатами. Предложенные выводы предоставляют возможность переноса опыта, в практическую деятельность других образовательных учреждений.

Ключевые слова: техническое творчество; моделирование; конструирование; само-совершенствование; социальное партнерство; творческие способности.

Key words: Technical creativity, modeling, design, self-improvement, social partnership, creativity.

«Творчеством начинают заниматься не в 15-20 лет, а когда тебе четыре...»

Современное общество, развивающееся на основе ускоряющегося прогресса, обязано решать новые задачи. Научно-техническое развитие требует создания оригинальных, совершенных технологий, конструкций и механизмов в любой отрасли, подразумевая укомплектованность предприятий квалифицированными специалистами в равной степени владеющими навыками использования передового технического оборудования, и способностью к развитию созидательных навыков.

Актуальным вопросом становится формирование будущего специалиста способного решать задачи, ориентированные на инновационное развитие производства, формирование осознанного профессионального выбора становления личности. Исследуются возможности решения проблемы развития технического

творчества как элемента системы подготовки квалифицированного специалиста.

В современных условиях основу инновационной деятельности составляет научно-техническое творчество. Овладение навыками технического творчества подразумевает развитие способности создания новых технических средств, генерирования современных востребованных инновационных идей, доведения их до логического завершения, воплощения в проектную документацию, опытные экспериментальные образцы, серийное производство. Формирование развитой личности обладающей необходимым образованием переходит в разряд важнейших задач формирования будущих специалистов в образовательном учреждении, как неотъемлемой части современной системы подготовки. Овладение навыками научно-технического творчества позволит

обучающимся, стремящимся к овладению профессией, добиться повышения профессиональной и социальной активности, приводящих к реализации сознательного профессионального самоопределения, повышения уровня производительности, прогресса в совершенствовании научно-технического потенциала производства.

В качестве основной цели обучения молодых людей основам технического творчества можно отметить побуждение интереса, а в дальнейшем формирование развитие системы воспитания творческого отношения к профессиональной деятельности, приводящих к овладению навыками научно-исследовательской работы, появлению востребованности рационализаторской и изобретательской деятельности в профессии.

Процесс формирования и развития увлеченности техникой и техническим творчеством позволяет развивать у обучающихся техническое мышление, пространственное воображение, наблюдательность, зрительную и моторную память, техническую активность и умелость. Эти качества являются необходимыми для усвоения системы конструкторских и технологических требований производства.

Исследователями Б.П. Есиповым, В.А. Сухомлинским, Г.И. Букиной сформулированы основные требования к обучению молодежи созидательному творчеству, являющемуся неотъемлемой компонентой становления личности. Проблемы, сопровождающие процесс формирования и развития навыков технического творчества у обучающихся, проанализированы в ряде работ П.Н. Андриановым, В.Е. Алексеевым, Г.С. Альтшуллером, В.А. Горским, С.К. Никулиным и многими другими учеными и практиками. Педагогами И.П. Волковым, В.Ф. Шаталовым на практическом опыте показана убедительная возможность воплощения теории в повседневную практическую деятельность обучающихся. Но, процесс развития у обучающегося предрасположенности к техническому творчеству

проявляется сложной многосторонней и многоплановой деятельностью [1].

Развитие системы технического творчества при подготовке специалистов требует развития системы образования, интеграции дополнительного, общеобразовательного и профессионального образования в единый комплекс. Формирование способности обучающегося к техническому творчеству требует соблюдения специфических технологий, характерных для обучения групп, содержащих разновозрастных обучающихся. Отдельное внимание раскрытию методов формирования навыков технического творчества обучающихся различным профессиям посвятили ученые и практики М.М. Зиновкина, А.Е. Ларин, В.В. Попов и другие [1].

Не смотря на достигнутые успехи проблема обучения техническому творчеству, как эффективный инструмент повышения качества подготовки специалиста требует проведения более основательных исследований. Недостаточная проработанность теоретического и методического обоснования препятствует широкому использованию образовательными учреждениями новых методов обучения студентов техническому творчеству. Необходимо создание системы, включающей все сообщество образовательных организаций, включая дошкольные образовательные.

Детей раннего возраста привлекает возможность занятия детским техническим творчеством. Возможность самостоятельного изготовления ребенком поделки, и вручения ее в качестве подарка кому-либо из родных или друзей это только малая видимая вершина огромного айсберга, в качестве которого выступает техническое творчество. Уже первая изготовленная ребенком поделка, дает представление о творческой самостоятельности ее создателя, его стремления к познанию окружающего мира посредством этой поделки. Изготовление любых поделок, моделей предъявляет требования к овладению знаниями в различных научных и технических направлениях.



М.К. Романченко

Самостоятельно созидая какое-либо творение, автор обнаруживает свое стремление к познаниям, исследовательский характер, которые и становятся главными составляющими будущего созидателя. Молодежь проявляет свое стремление к творчеству ярче, чем взрослые. При наличии поощрения со стороны взрослого у них возникает стабильная необходимость творческой деятельности, находящая свое выражение в стремлении к самосовершенствованию [4].

Пристальное внимание развитию детского технического творчества уделяется во многих развитых странах. Организация и развитие технического творчества во Франции, Германии, Англии, Финляндии, США реализуется главным образом в частном порядке. Более всего такое творчество имеет спортивно-техническое направление. Т.Г. Казаковой [5] приводится позиция исследователей США, посвятивших свою деятельность изучению вопросов, связанных с детским творчеством. Ученые В. Лоунфельде и Дьюи Дж. полагают главенствующей ролью воздействия на обучающихся, новых предметов, создающих условия для формирования эмоций, творческого логического мышления [2, 3, 10]. Российские и советские педагоги, посвящающие свою деятельность детскому техническому творчеству, основываются на теории предложенной такими учеными как В.А. Горский [6], Вараксин В.Н. [7] и другие. Так В.А. Горским рассмотрены вопросы общих проблем, существующих в методике обучения техническим предметам в общеобразовательной школе. В его работах показана особенность формирования системы обучения техническому творчеству, раскрывается логика технического создания моделей и устройств, содержится описание основных этапов обучения.

Применение предложенных форм и методов помогает педагогу добиться привития обучающимся тяги к техническому творчеству, в их самоопределении.

В настоящее время Постановлением Правительства РФ от 22 ноября 2017 г.

№ 1406 «О внесении изменений в Федеральную целевую программу развития образования на 2016–2020 годы...» [9] внесены изменения в Концепцию Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы [8]. Программа подчеркивает особую роль профессионального образования в развитии склонностей и способностей, профессионального самоопределения молодежи. Ориентация на творческую деятельность в профессиональном образовании признана основой подготовки молодого специалиста. У обучающихся зарождается заинтересованность в результатах своего труда. Возникает чувство необходимости творческого поиска, использования всего резерва образовательного учреждения доступного обучающемуся. Усиливается стремление к поиску путей совершенствования и самосовершенствования. В тоже время знакомство с основами технического и научного творчества, воспитывают у обучающегося творческое отношение к процессу, развивает осознанное понимание деятельности, способствует профессиональному росту будущих специалистов.

На примере ряда ведущих профессиональных образовательных учреждений «Новосибирский колледж автосервиса и дорожного хозяйства», «Новосибирский промышленно-энергетический колледж», «Бердский политехнический колледж», Новосибирский радиотехнический колледж» можно проследить деятельность педагогических коллективов, направленную на решение проблемы развития технического творчества как элемента системы подготовки квалифицированного специалиста. В целях повышения мотивации обучающихся к освоению элементов творчества реализуется ряд творческих проектов. Педагогами проводятся мастер-классы по ремонту автотранспорта, изготовлению легкого транспортного средства, автомобильного моделирования, авиамоделирования, конструирования радиотехнических устройств связи и многое другое. В последние годы, в целях

повышения мотивации детей на занятия техническим творчеством при профессиональных образовательных учреждениях организовываются оздоровительные лагеря дневного пребывания.

Создана система профильного обучения. Когда обучающийся видит, как за 45 минут можно изготовить макет настоящего станка или автомобиля, когда на его глазах сосед по парте двигается по автодрому на транспортном средстве, изготовленном из обычной бензопилы, перспектива привлечения этого обучающегося к творческой деятельности, возрастает многократно.

Невзирая на сложные, зачастую зависящие от внешнего воздействия, экономические проблемы, существующие в России, а соответственно регионе, материально-техническое оснащение профессиональных образовательных учреждений упрочивается.

При разработке темы: «Развития технического творчества как элемента системы подготовки квалифицированного специалиста» коллективами образовательных учреждений региона выполнен анализ возможных проблем, оказывающих существенное влияние на формирование эффективной модели образовательного процесса по обучению навыкам технического творчества, влияющего на подготовку квалифицированного специалиста. Из ряда проблем были выделены наиболее существенные для образовательных учреждений:

- превалирование частных существующих ситуативных проблем над проблемами организации профессионального образования в целом, непрерывностью его содержания, развитием необходимых компетенций в индивидуальных планах работы;
- непродуманность эффективного решения проблем, связанных с повышением качества образования, опирающегося на необходимость повышения квалификационного уровня педагогов, отсутствие дифференциации педагогического общества опирающей-

ся на уровень их мотивированности на обучение.

Отличие предложенных коллективом требований к построению структурированной схемы системы обучения техническому творчеству заключались в важности таких позиций как:

- новизна и оригинальность в смысловом наполнении методической работы, в осуществлении укрепления позиций важности вопроса опережающей профессиональной деятельности педагога;
 - необходимость организации исследовательской, научной и методической составляющих работы педагогов в команде, при осуществлении учебных, методических, исследовательских, научных проектов;
 - эффективная творческая деятельность в созданных на базе колледжа: лаборатории по стандартам WS, межрегиональных специализированных центров компетенций WSR-Сибирь;
 - участие в профессиональном управлении проектной деятельностью образовательных учреждений;
 - участие в Приоритетном национальном проекте «Образование»;
 - участие в работе экспериментальных площадок, созданных на базе образовательных учреждений;
 - оценивание результативности педагогической работы по конечному результату;
 - формирование у педагога новых, востребованных временем, компетенций как основы профессионального мастерства;
 - расширение круга вопросов к построению созидательного творчества, способствующему постоянному опережающему образованию педагога.
- Создавая систему деятельности педагогического коллектива были определены краеугольные положения:
- мотивация педагогических работников к освоению профессионального управления проектной деятельностью образовательного учреждения;

- мотивация педагогических работников на успешность;
- информационное освещение положительных результатов конкретных работников;
- долгосрочное перспективное планирование основных достижений;
- мониторинг качества образовательных услуг несет в основе аналитический, направляющий, диагностический принцип;
- организация оптимальных форм взаимодействия с образовательными учреждениями в рамках сетевого взаимодействия и созданного образовательного кластера.

Важность определенного образовательным учреждением направления развития научно-методической работы основано на том, что подготовить специалиста с современным уровнем мышления, способного реализовать свой творческий потенциал.

Результат такой подготовки положительно отражается на успеваемости студентов, что подтверждается их победами на областных, региональных и всероссийских конкурсах. Так, на областном конкурсе по профессии «Автомеханик» в 2015 году студент «НКАиДХ» завоевал 1 место. В отборочных соревнованиях WorldSkillsRussia по Сибирскому федеральному округу 2015 г. студент колледжа также завоевал 1 место. На III Национальном чемпионате WorldSkillsRussia 2015 в г. Казань, студент «НКАиДХ» завоевал 2 место.

Стали победителями Финала СФО чемпионата рабочих профессий по стандартам WorldSkillsRussia проходившего на площадках международного выставочного центра «Сибирь», расположенного в административно-деловом центре города Красноярск с 23 по 27 марта 2016 года:

- Призеры одиннадцатой региональной олимпиады студентов среди профессионального образования (Новосибирск).
- Участниками международной конференции «Политика и развитие образования в глобальном контексте»

проводимой обществом сравнительного образования Гонконга (CESHK) в Университете Гонконга (TheUniversityofHongKong или HKU) - 03.2014.

- Победителями Всероссийского конкурса «Инженер года 2014» в г. Москва – февраль 2015 года.
- Призерами Ежегодного областного смотра-конкурса «Мастер года».
- Призерами Всероссийского конкурса работ научно-технического творчества студентов, обучающихся по программам СПО 2014–15 года.
- Участниками международного семинара по машиностроению, метрологии и стандартизации, в г. Штутгарт, Германия 24 декабря 2015 года.

Для дальнейшей реализации формирования системы обучения техническому творчеству предлагается:

- расширить сеть базовых площадок;
- открыть площадки во взаимодействии с социальными партнерами промышленными предприятиями;
- провести экспертизу качества и результативности реализации дополнительных образовательных программ для детей в базовых учреждениях СПОНСО;
- проводить региональные конкурсные мероприятия по робототехнике и инновационному детскому техническому творчеству с привлечением инженерно-технических кадров заинтересованных промышленных предприятий и организаций;
- осуществлять подготовку и направлять делегации обучающихся образовательных учреждений региона для участия в мероприятиях для одаренных детей всероссийского и международного уровней.

Главной целью при решении проблемы развития технического творчества как эффективного средства повышения профессионального мастерства обучающихся становится задача создания условий для максимального самовыражения обучающихся [7].

Декларации о том, что стране нужны подготовленные рабочие являются несостоятельными без обеспечения устойчивого интереса к техническому творчеству. Для этого нужна специальная комплексная система образования, широкая реклама по привлечению детей

и подростков к детскому техническому творчеству. Именно техническое творчество детей и подростков является тем основанием, на котором можно заложить необходимый фундамент для подготовки высококвалифицированного специалиста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Маврин, Б.М. Развитие технического творчества как средство повышения профессионального мастерства учащихся ВПУ (лицей): дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Маврин Борис Михайлович. – М., 1996. – 143 с.
2. Дьюи, Дж. Психология и педагогика мышления / Пер. с англ. Н.М. Никольской; Под ред. Н.Д. Виноградова. – М.: Мир, 1915. – С.202.
3. Дьюи, Дж. Демократия и образование / Пер. с англ. – Москва: Педагогика-пресс, 2000.
4. Вараскин, В.Н. Пять основных правил, способствующих развитию детского технического творчества [Электронный ресурс] // Траектория науки. – 2016. – № 2(7). – С. 51–55. – URL:<http://pathofscience.org/index.php/ps/article/view/47/72>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2017).
5. Казакова, Т.Г. Теория и методика развития детского изобразительного творчества: учеб. пособие / Т.Г. Казакова. – М.: Владос, 2007. – 255 с.
6. Горский, В.А. Научно-техническое творчество школьников в России / В.А. Горский. – М.: Сам Полиграфист, 2015. – 350с.
7. Вараксин, В.Н. Специфика организации технического творчества подростков как условие преодоления их дезадаптации: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / Вараксин Владимир Николаевич. – Таганрог, 2000. – 207 с.
8. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы [Электронный ресурс]: распоряжение Правительства Рос. Федерации от 29 дек. 2014г. № 2765-Р. – http://www.iicavers.ru/kscms/uploads/file/2_-Pasporyazhenie-Pravitelstva-РФ-от-29_12_2014-N-2765-r.pdf (дата обращения 29.11.2017)
9. Постановление Правительства РФ от 22 ноября 2017г. № 1406 «О внесении изменений в Федеральную целевую программу развития образования на 2016–2020 годы...» [Электронный ресурс]: <http://base.garant.ru/71044750> (дата обращения 29.11.2017)
10. Lowenfeld, Victor. The Nature of Creative Activity. – New York: Harcourt Brace, –1939..



Т.А. Фугелова

УДК 37.013 (075.8)

Проблема формирования ценностно-смысловых ориентиров будущей профессиональной деятельности

Т.А. Фугелова¹¹Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

Получено 04.04.2017 / Отредактировано 06.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Современное образование нацелено на подготовку инженера, способного осуществлять преобразовательную деятельность.

Формирование ценностного и ответственного отношения будущих инженеров к окружающему миру как основы для «вхождения» в культуру с учетом личностных особенностей и конкретных условий их жизнедеятельности, включение в инновационную деятельность является условием и предпосылкой становления и развития их профессиональной мобильности.

Ключевые слова: социальная ответственность профессии, профессионализм, профессиональная мобильность, инновационная деятельность, интеграция.

Key words: social responsibility of the profession, professionalism, professional mobility, innovative activity, integration.

Программой долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации до 2020 был дан старт процессу перехода отечественной экономики на инновационный путь развития [1, с. 57]. Россия пока относится к числу стран с инновационной системой имитационного типа, для которой характерна низкая доля инновационной составляющей ВВП; производительность труда ниже в 2-3 раза по сравнению с развитыми странами и низкая инновационная активность государства, бизнеса, науки и образования.

Особую актуальность приобрела задача обеспечения глобальной конкурентоспособности отечественной экономики, достижение которой невозможно без развития человеческого капитала, формирования нового поколения специалистов, обладающих профессиональной мобильностью, профессиональными компетенциями, ценностно-смысловыми ориентирами профессиональной деятельности.

В обширном спектре компетенций выпускников вузов, готовящих инженерные кадры, все более важную роль начинают играть общекультурные компетентности, которые, проникая во все структурные элементы профессиональной деятельности, становятся основой профессиональной мобильности будущих специалистов.

Сравнение структуры компетенций в подготовке элитных инженеров Германии, Китая, США, Швеции, Японии, позволяет сделать вывод о том, что большая часть компетенций (до 65%) связана не с технической, а с экономической, экологической, социокультурной и коммуникативными сферами. Это не случайно, так как современная цивилизация требует качественно новой генерации специалистов, имеющих высокий уровень общей и профессиональной культуры, инновационное мышление, а также высоконравственное сознание. В этом плане показательна история маленькой страны Син-

гапур, страны, не обладающей богатыми природными ресурсами, но сумевшей за счет инноваций сделать экономический рывок. Отсутствие ресурсов компенсировалось превосходством в интеллекте, изобретательности и дисциплине [2, с. 7].

Подготовка специалистов по инженерным специальностям выдвигает на первый план способность быть субъектом всех ответственных социально-профессиональных решений, принимая во внимание интересы не только личности, но и общества. Но, декларируемые приоритеты не находят соответствующего отражения в практике подготовки инженера. Отрицательное влияние ряда социальных факторов (карьеризм, пропаганда потребительского отношения к жизни, бездуховность и др.) приводит к дезориентации субъектов образования, тем самым сводя на нет социально значимые приоритеты.

Формирование ценностного и ответственного отношения будущих инженеров к окружающему миру как основы для «вхождения» в культуру с учетом личностных особенностей и конкретных условий их жизнедеятельности, включение в инновационную деятельность является условием и предпосылкой становления и развития их профессиональной мобильности.

В области профессиональной подготовки инженера накопилось большое количество вопросов.

Человек получил диплом инженера, а работает менеджером. Это может свидетельствовать о том, что профессия, которую получает студент вуза, имеет разнообразную направленность, а может свидетельствовать и о профессиональной неготовности выпускника к выполнению профессиональных функций, низком уровне профессиональной компетентности, ошибочном выборе профессии.

На наш взгляд, данный факт позволяет говорить о социальной ответственности профессии, выполняющей главную функцию профессионализации, содействующей «успешному решению задач профессии» [3].

Именно рефлексия является средством регуляции нормативно-ценностной основы профессии. И если разные виды человеческой деятельности регулируются конкретными нравственными нормативами, то профессии характеризуются еще и миссией, которая связана с предназначением [4, с. 14]. Профессиональная мобильность будущего инженера должна входить в «идеологию» профессионализма.

Именно М. Вебер [5] акцентировал внимание в концепции профессионального призвания на поведение индивида, систему его ценностей. На первый план им выдвигается «рефлексивное содержание профессиональной деятельности», в том числе выбор профессии, ее ценности и т.п. Тогда как Р.М. Повакко [6] были предложены индикаторы «истинной профессии», которые характеризуют профессионала: профессиональная компетентность согласуется с ведущими ценностями общества, а сам профессионал ориентирован только на служение обществу. Профессионалы руководствуются в своих действиях этическим кодом, тогда как для профессионального сообщества значимым является критерий сформированности профессиональной идентичности.

Профессии, по мнению А. Флекснера [7], отличаются от других видов деятельности. Он предложил отличительные критерии: профессия «поддерживается» альтруизмом, профессионалы понимают, что работают на общественное благо. Саморегулирование является существенным признаком профессии. Саморегулирование это и итог понимания ответственности профессии перед обществом. Но ответственность может быть адаптивной, как необходимость «подстраиваться», «реагировать» и неадаптивная (опережающее действие).

Представление о профессионализме, по мнению Д. Белла [8], включает в себя наличие компетентности и авторитета не только технического, но и морального порядка. Это объясняется тем, что любая профессия опирается на норму социальной ответственности. И это не говорит о

том, что профессионалы – это идеалистически настроенные, великодушные люди. Все дело в том, что «ожидаемая модель их поведения, по сравнению с другими гражданами, предопределяется этикой их деятельности, которая, как правило, первична по отношению к этике эгоизма».

Идушая от М. Вебера и поддержанная Р. Мертоном [9] традиция исследования природы профессии показывает отличие «истинного» профессионала от лишь «отчасти» такового. Как правило, грань проходит через мотивацию их деятельности, поскольку у «истинного» профессионала преобладает бескорыстная «незаинтересованность», которая воплощена в преданности Делу, профессиональном призвании.

Еще М. Вебер акцентировал внимание на том, что есть внутреннее единство призвания в Жизни и самоопределения в Профессии. Для настоящего профессионала положительное значение имеют мотивы *профессиональной амбициозности*, не связанной с тщеславием. При этом смысл деятельности настоящий профессионал черпает в *служении делу*, он «охвачен» страстью самоотдачи и верности делу.

Показателем *служения делу* является успешное продвижение к вершинам *профессионализма*. Ответственность ориентирует на эффективность профессиональной деятельности. Благонравный мотив профессионалов – достижение успеха в деле с одновременным настроением на *служение Делу*. Здесь на лицо единство *признания* (статус, внешнее одобрение) и *призвания* (внутреннее побуждение).

Профессионал добровольно берет на себя ответственность, поскольку желает изменить не только мир, но и себя. Творение самого себя – неременное условие нравственной деятельности. В качестве примера можно взять деятельность современного предпринимателя. Предприниматель «заботится о своем бизнесе!». Люди с предпринимательским нутром предпочитают, как правило, делать выбор в пользу *служения делу*.

Для достижения успеха в служении делу нужна мобилизация, прежде всего, морально-деловых качеств человека. А для самореализации необходим весь человек, поскольку самореализация ведет к самосовершенствованию, к трансцендентности человека, ставит его в положение критики самого себя, вовлекает в более сложное из всех существующих и возможных искусств – *творению самого себя, достижению успеха*.

В свое время Л.Н. Гумилев говорил о том, что в любом этносе имеется определенное число людей, для которых характерно «необратимое внутреннее стремление к крайне активной целенаправленной деятельности, всегда связанной с изменениями окружения» [10, с. 120]. С помощью латинского термина *passio*, он называет данную группу людей *пассионариями*. По мнению Гумилева, в каждом этносе есть три типа: *пассионарии* – люди, ориентированные на преобразовательную активность, это синтез энергии – энергии страсти, тщеславия, подвига и т.д.; вторая группа населения – «носители очень малой доли пассионарности, которая уравнивается инстинктом самосохранения, что создает гармонию психической структуры (гармонии социальной); третья группа – *субпассионарии*, они не изменяют мир и не сохраняют его, а существуют за счет его, они не могут поставить себе цель, не могут самоорганизоваться...» [10, с. 122].

Человек, ориентированный на постоянные достижения, заинтересован, прежде всего, в эффективной работе, в нахождении наиболее оптимальных путей, получении результатов при незначительных усилиях и т.п. В связи с этим, замечено, что словосочетание «производить эффект» означает проявление активности, а не простое проявление аффектов.

В практике словоупотребления понятие «успех» часто не отличается от понятия «удача». В Толковом словаре В. Даля [86] понятие зафиксировано, как: «Успевать, успеть в чем, иметь успех, удачу, достигать желаемого... Успеть куда, по-

спеть, быть к сроку... Успешное дело, с успехом, удачное. ... Успешник – успешный делатель, у кого работа спорится». Из этого определения трудно сделать вывод о том, что успеха человек достигает собственными усилиями, а удача благодаря сложившимся обстоятельствам.

Важным показателем образа успешного человека является состоявшийся человек (по Далю, «состояться, исполниться, сбыться, свершиться»). Этим же эпитетом, благодаря своим достижениям, характеризуется успешный профессионал. Предметом достижения могут быть и самовоспитание, и саморазвитие, полнота *самореализации, осуществления себя*.

По мнению М. Вебера есть три «образа мира» и есть три способа реагирования на этот мир, которые и предопределяют направленность всей жизнедеятельности человека, направление его социальных устремлений и действий.

Так, первый способ был определен М. Вебером как «пристройка» к миру, *приспособление* к нему, второй способ – как «избегание» мира, *бегство* от него, третий – как «присвоение» мира, *овладение* им.

Но, ориентация на успех, по мнению М. Вебера, возможна лишь в рамках третьей «картины мира», то есть активной ориентации, которая побуждает к деятельности «в миру» (по Веберу – «внутримирская аскеза»). По сути, речь идет о *преобразовательной деятельности человека*.

Человек, как представитель социума, стремится к общности. Но, в то же время природа способствует выделению его из социума, как *индивидуальность*. Важнейшая проблема современного человека это найти свою общность, действовать в ней и не потерять свою индивидуальность, то есть сохранить свою социально-культурную идентичность. Осознание студентом самого себя как части социальной общности изменяет его восприятие *социально-профессионального пространства*.

Поскольку человечество переходит на новый этап своего развития – этап

инновационного общества, а также знаниевой экономики, то все это требует от каждого человека таких «инновационных характеристик», как потребность в новом, которая была бы связана с развитым критическим мышлением; коммуникационно-информационной активностью, интернальным локусом контроля, предприимчивостью и стремлением к оправданному риску.

Мы солидарны с позицией Н.И. Наумкина [11] в том, что чтобы инженеру стать истинным профессионалом ему нужно пространство знаний расширить до пространства деятельности и жизненных смыслов.

Но это возможно осуществить, если еще на студенческой скамье студентов обучать *инновационной деятельности*. По мнению Дж. Диксона [12] важнейшим профессиональным качеством, необходимым инженеру, является *изобретательность*, о котором даже нет упоминания в ФГОС ВО. Именно изобретательность способствует фонтанированию новых идей, неординарному подходу в решении трудных задач, являющихся началом инновационного процесса. При этом нужно понимать, что специфика деятельности инженера состоит в том, что ее невозможно полностью алгоритмизировать, поскольку она носит созидательный характер.

В проекте Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года «Инновационная Россия – 2020» [13] дается более емкое определение инновационному человеку. Так, инновационный человек – это человек адаптивный к происходящим изменениям в своей жизни, в экономике, науке и технологии; является инициатором всех изменений. Главное, что его отличает, так это ориентация на постоянное обновление знаний.

В современном информационном обществе – обществе, в котором для качественного выполнения трудовой функции необходим большой объем информации – условием *конкурентоспособности* явля-

ется смена установки потребления «готовых» ЗУН на поиск недостающей информации и самостоятельное продуцирование новых идей. Готовность к инновациям – важное качество личности. Но, следует отметить, что оно еще не является гарантом созидательной активности. Важным является не только уровень образования специалистов, а уровень их *профессионализма и творческой активности*.

Парадигма мышления меняется в сторону развития проектно ориентированного сознания, позволяющего постоянно переосмысливать багаж имеющихся компетенций, ориентироваться в постоянно изменяющихся ситуациях. Специалист, получивший традиционное образование, уже неконкурентоспособен, поскольку последнее не успевает за современными технологиями.

Так, выпускник технического вуза на производстве, согласно ФГОС ВО, обязан выполнять следующие виды деятельности: проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую, научно-исследовательскую и т.д. (виды деятельности зависят от направления профессиональной подготовки), тем самым расширяя и углубляя сферу деятельности будущего инженера.

Именно требование высокого уровня подготовки специалиста, сформированности его смысложизненных ориентиров, которые обусловлены основными функциями современного инженера, определяют его конкурентоспособность, что является результатом его профессиональной мобильности. Такой специалист и может стать настоящей опорой для современного общества – общества профессионалов.

Результаты опроса абитуриентов (будущих инженеров) вузов (ТюмГУ, ТИУ) показали, что 70% респондентов считают – образование даст им возможность получить в дальнейшем высокооплачиваемую работу; а более 80% респондентов уверены, что высшее образование является гарантом построения карьеры.

Как видим, современная молодежь осознает важность получения качественного образования, но она не ориентирована на образование как ценность, смысл деятельности человека. И чаще всего относится к образованию как к услуге.

Обращаясь в своих исследованиях к такому феномену, как «престиж профессии», многие ученые делают вывод о том, что интерес к той или иной профессии в общественном сознании меняется в зависимости от потребностей рынка труда. В свою очередь «престиж профессии» обеспечивает привлекательность, либо непривлекательность вузов, направлений подготовки.

В последнее время интерес к инженерной профессии у молодежи понизился. Чтобы в скором будущем наша страна получила больше высококвалифицированных инженеров, необходимо возродить научные школы, создаваемые десятилетиями, но разрушаемые в одночасье.

Становление и развитие личности будущего инженера – это многоэтапное вхождение в культуру и социум, которые помогают его социализации и самореализации. В процессе присвоения ценностей культуры происходит раскрытие творческого потенциала человека.

Не случайно, сложившаяся ситуация социально-экономической жизни страны, вносит свои коррективы в организацию вузовского образования. Возникает вопрос об *актуализации интегративного подхода* в инженерном образовании. Интеграция, в свою очередь, затруднена отсутствием сформированных методологических подходов к данному процессу; интеграции науки, образования и инновационной деятельности; недостаточности совместных с предприятиями научно-исследовательских работ; слабой связью с промышленностью и предприятиями.

Многие ученые, рассматривая специфику современного инженерного образования, отмечают, что предназначение его меняется. Оно все больше становится элементом общей культуры. И в качестве подтверждения является факт широкой

представленности в ряде технических направлений подготовки дисциплин общекультурного блока.

Совершенствование инженерного образования связано с реализацией идеи гармонизации отношений человека со средой. Это ведет не только к пересмотру содержания инженерного образования в усилении его гуманизации и гуманитаризации, но и к изменению форм и методов обучения, направленных на включение студентов в исследовательские и проективные виды деятельности, которые способствуют развитию качеств, обеспечивающих более выгодное положение на современном рынке труда.

Обращение к вопросам моделирования профессиональной деятельности заставляют нас обратить внимание на исследования С.Л. Рубинштейна [14] о двух способах жизни. Им выделены две модели, а именно модель адаптивного поведения, направленную на развитие и формирование у человека умений «вписаться» в существующую действительность, ориентированную на внешние изменения и модель *профессионального развития*, направленную на формирование умения

«выйти» за пределы повседневной практики и конструктивно решать проблемы с учетом предполагаемых изменений.

Опираясь на логику адаптивной модели поведения, содержание образования было модернизировано путем введения новых дисциплин. При этом специфика будущей профессиональной деятельности студентов не учитывалась. Обращаясь к профессиональной подготовке, организованной на основе модели развития, следует оперировать понятием «профессиональная компетентность», так как компетентность всегда формируется в контексте будущей профессиональной деятельности.

Способность к проектированию своего профессионального развития, дает возможность студентам проявить мобильность, социальную активность, инициативность, самостоятельность и тем самым ответить на социальный заказ. В этой ситуации меняются требования функциональному назначению преподавателя, к его не только коммуникативной, но и психолого-педагогической компетентности.

Опыт внедрения всемирной инициативы CDIO в практику подготовки теплоэнергетиков в Сибирском федеральном университете

Е.А. Бойко¹, П.В. Шишмарев¹, Д.И. Карабарин¹, А.А. Пикалова¹

¹Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия

Получено 09.10.2017 / Отредактировано 19.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Представлен опыт и результаты внедрения стандартов международной инициативы CDIO в практику подготовки бакалавров-теплоэнергетиков ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет».

Ключевые слова: инженерное образование, проектно-ориентированные технологии, инициатива CDIO, теплоэнергетика.

Key words: engineering education, project-oriented technology, CDIO initiative, heat and power engineering.

Внимание к качеству инженерного образования обостряется во всем мире по мере усложнения технологий, технических систем и усиления их роли в развитии экономики и общества в целом. Главной и довольно устойчивой проблемой в этой области является противоречие между требованиями стейкхолдеров (работодателей, включая производство, бизнеса, властных структур, родителей, студентов) и качеством подготовки специалистов в области техники и технологии. Причин устойчивости вышеуказанного противоречия несколько, они хорошо известны, носят как объективный, так и субъективный характер и по существу представляют собой современные вызовы, которые посылают внешний мир университетам и научно-образовательным сообществам [1].

Эффективным ответом на упомянутые вызовы является концепция CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate), которая была выдвинута более 10 лет назад Массачусетским технологическим институтом (MIT), одним из ведущих инженерных вузов в мире. Внедрение данной концепции имеет своей целью удов-

летворение требований работодателей к качеству подготовки специалистов и предполагает существенное корректирование учебных планов, образовательных программ и образовательных технологий, таким образом, чтобы дать возможность выпускникам инженерных программ получить за время обучения компетенции, которые существенно сократят период их адаптации к условиям производства [2]. За последние 10 лет концепции CDIO последовали более 115 университетов Европы, Северной и Латинской Америки, Азии, Австралии, Новой Зеландии и Африки. В России наиболее ярких результатов внедрения данной концепции достигли Томский политехнический университет, Уральский федеральный университет, Сколковский институт науки и технологий, Московский политехнический университет, МАИ, МИФИ, МФТИ и др.

Применение стандартов концепции CDIO в инженерном образовании позволяет существенно изменить подход к формированию и реализации образовательных программ, и включает в себя [3]:

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [Электронный ресурс]: утв. распоряжением Правительства Рос. Федерации от 17 нояб. 2008 г. № 1662-р // Информация для всех: сайт. – [Б. м.], 2002–2017. – URL: <http://www.ifap.ru/ofdocs/rus/rus006.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 04.09.2016).
2. Ли, Куан Ю. Сингапурская история: из третьего мира – в первый / Куан Ю Ли. – М.: МГИМО – Ун-т МИД России, 2005. – 656 с.
3. Ялалов, Ф.Г. Профессиональная многомерность: моногр. / Ф.Г. Ялалов. – Казань: Центр иннова. технологий, 2013. – 180 с.
4. Бакштановский, В.И. Этика профессии: миссия, кодекс, поступок: моногр. / В.И. Бакштановский, Ю.В. Согомонов. – Тюмень: НИИ приклад. этики ТюмГНГУ, 2005. – 378 с.
5. Вебер, М. Избранные произведения / М. Вебер. – М.: Прогресс, 1990. – 240 с.
6. Повалко, Р.М. К вопросу о предмете социологии профессий / Р.М. Повалко, Г.Б. Кораблева // Социология и общество: новые реалии и новые идеи: сб. тез. докл. 1 Всерос. социол. конгр., С.-Петербург, 27–30 сент. 2000 г. – СПб.: Скифия, 2000. – С. 389–390.
7. Flexner, A. Is social work a profession? [Electronic resource]: Pap. pres. at the Nat. Conf. on Charities and Correction, Chicago, 1915 // Research on Social Work Practice. – 2001. – Vol. 11, Iss. 2. – P. 152–165. – Tit. screen. – DOI: <https://doi.org/10.1177/104973150101100202>
8. Белл, Д. Грядущее постиндустриальное общество / Д. Белл. – М.: Academia, 1999. – С. 499–500.
9. Мертон, Р.К. Социальная теория и социальная структура / Р.К. Мертон. – М.: АСТ Москва; Хранитель, 2006. – 873 с.
10. Гумилев, Л.Н. Этносфера: история людей и история природы / Л.Н. Гумилев. – М.: Экспресс, 1993. – 544 с.
11. Наумкин, Н.И. Методическая система формирования у студентов технических вузов способностей к инновационной инженерной деятельности: моногр. / Н.И. Наумкин. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2008. – 172 с.
12. Диксон, Д. Проектирование систем: изобретательство, анализ и принятие решений / Д. Диксон. – М.: Мир, 1969. – 440 с.
13. Инновационная Россия – 2020 [Электронный ресурс]: проект Стратегии инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года // Мин-во экон. развития Рос. Федерации: офиц. сайт. – М., сор. 2015. – URL: http://economy.gov.ru/minec/activity/sections/innovations/doc20101231_016, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 17.11.16).
14. Рубинштейн, С.А. Саморазвитие личности и жизненный путь // Основы общей психологии. – СПб.: Питерком, 1999. – С. 215–218.



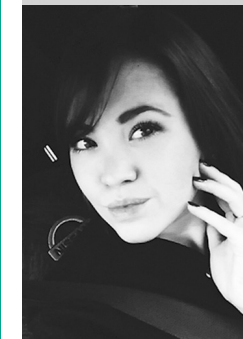
Е.А. Бойко



П.В. Шишмарев



Д.И. Карабарин



А.А. Пикалова

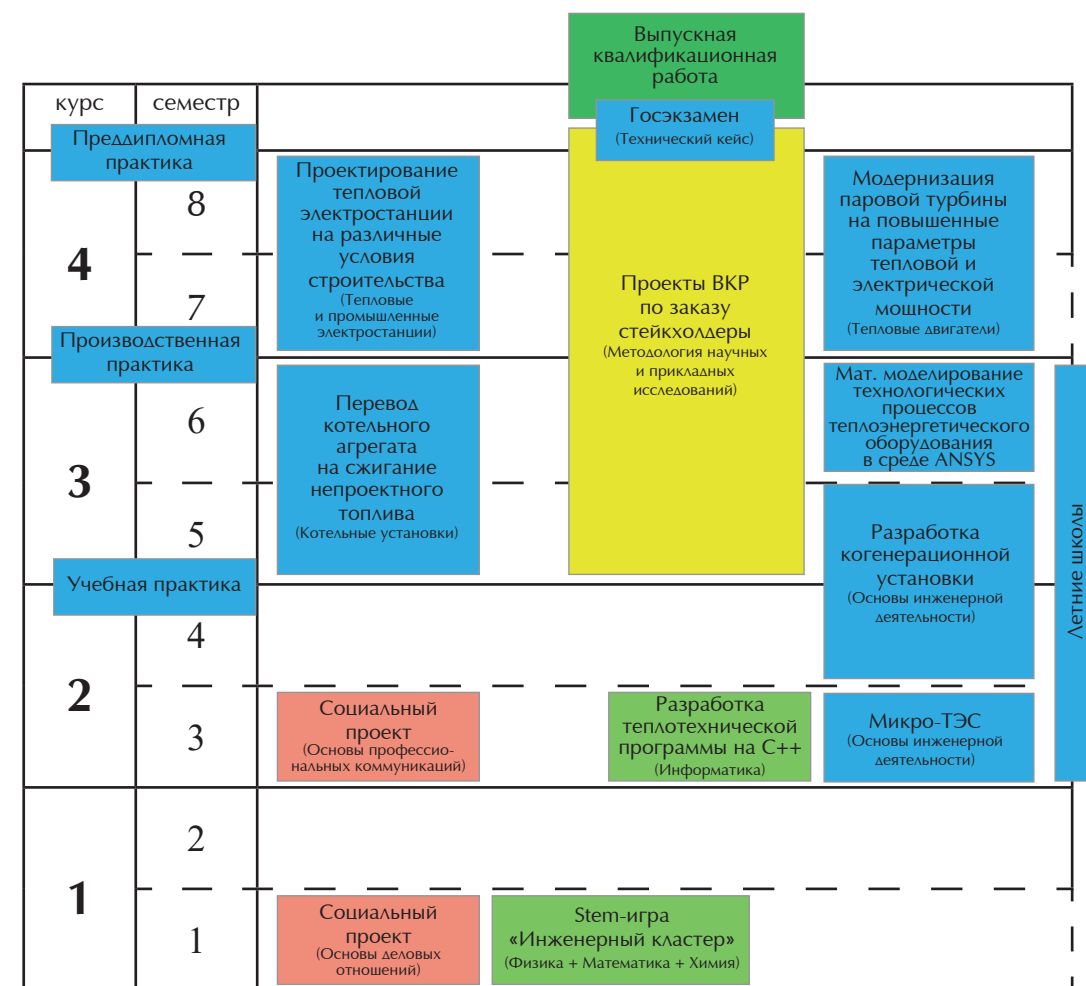
применение основной концепции CDIO на протяжении всего периода обучения; четкое описание личностных, межличностных и профессиональных компетенций, одобренных всеми участниками программы; учебный план, формирующий, кроме всего прочего, компетенции, позволяющие специалисту создавать продукты и системы; включение в учебный план вводного курса по основам инженерной практики в области создания продуктов и систем; обеспечение участия студента в, как минимум, двух проектах по созданию изделий на различных уровнях; создание условий проектирования, близких к реальным условиям проектных организаций; обеспечение условий для интегрированного характера подготовки специалиста (обучение, реальная работа); применение активного практического подхода при проведении занятий; обеспечение повышения компетентности ППС в области CDIO; создание и применение систем оценки успеваемости студентов как по усвоению ими дисциплинарных знаний, так и по их способности создавать новые продукты и системы; обеспечение оценки образовательной программы и образовательных технологий всеми стейкхолдерами.

Несмотря на значительные масштабы внедрения технологии CDIO в различных вузах мира, за рамками практических рекомендаций остаются многочисленные аспекты теоретических и прикладных задач системного внедрения образовательной инициативы в конкретной образовательной программе, в частности при подготовке бакалавров-теплоэнергетиков. В настоящей статье представлен опыт и промежуточные результаты внедрения стандартов CDIO при подготовке теплоэнергетиков на кафедре «Тепловые электрические станции» Сибирского федерального университета. В настоящее время опыт внедрения составляет 6 семестров с момента официального включения Сибирского федерального университета в 2014 году в сообщество университетов, реализующих стандарты CDIO.

Принципиальное значение для достижения эффективности образовательной программы, реализующей идеологию CDIO, имеет построение системы индивидуальных и командных проектов (включая выпускную квалификационную работу), обеспечивающей приобретение учащимися личностных, межличностных и профессиональных компетенций, позволяющих будущему специалисту создавать и внедрять различные продукты и системы. Правильное формирование целей, задач и содержания проектов наряду с эффективной модернизацией учебного плана и рабочих программ дисциплин является действенным механизмом достижения нового результата: развитие критического мышления и способности решения неструктурированных проблем; развитие логического и системного мышления; развитие проектного мышления (инжиниринг); развитие коммуникативности и сотрудничества; развитие воображения, творчества и инициативы; развитие глобального мышления; инициативное обучение: активность студенчества и участие профессиональных сообществ в обучении.

В рамках первого года обучения предусмотрено выполнение четырех проектов – в рамках первого семестра командная stem-игра «Инженерный кластер» и командный социальный проект (численность студентов в командах составляет от 3 до 5 человек). «Инженерный кластер» (разработчик – Московский политехнический университет) представляет собой игровой турнир, предполагающий создание инженерно-производственной компании (ИПК), занимающейся созданием высокотехнологичных продуктов в виртуальной среде в рамках заочного этапа и изготовлением физического устройства заданного назначения на очном этапе. Создание продуктов требует решения междисциплинарных задач по математике, физике, химии, информатике и начертательной геометрии, с ограничениями в виде выделяемого для каждого заказа бюджета (рис. 1).

Рис. 1. Комплексная система проектов, используемая при подготовке бакалавров-теплоэнергетиков в технологии CDIO

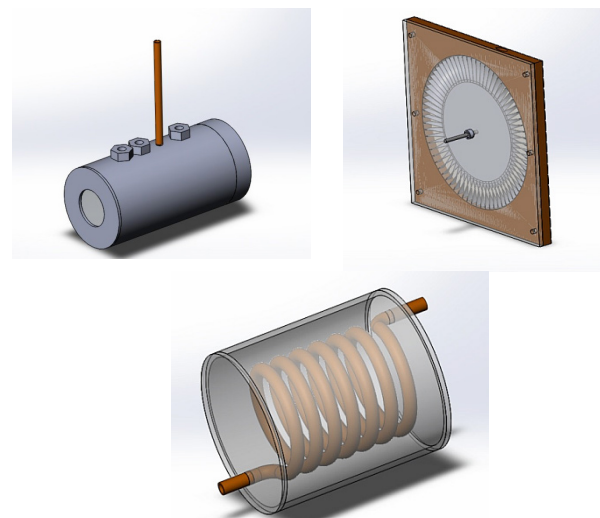
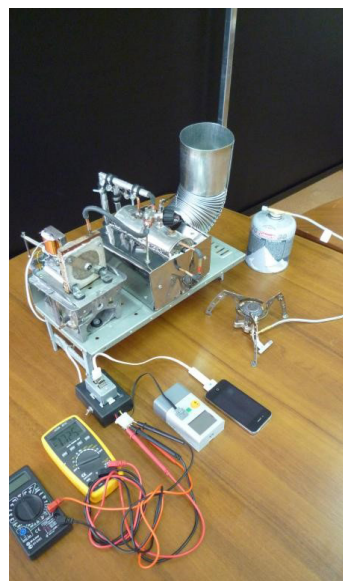


Реализация социальных проектов осуществляется в рамках дисциплин «Основы деловых отношений» и «Основы профессиональных коммуникаций» в течение первого и второго года обучения. Перечень и содержание социальных проектов преследуют своей целью развитие ряда личностных и межличностных навыков. Следует отметить, что на старте социальных проектов студенческим командам предлагаются варианты социальных проблем, стейкхолдерами в которых выступают выпускающая кафедра (например, проекты, связанные с профориентацией школьников), университет (к

примеру, адаптационные, творческие или спортивные мероприятия), либо работодатель (например, организация и проведение профессионального посвящения или совместная волонтерская работа с молодежными советами энергетических предприятий).

Финальным проектом первого года обучения при подготовке бакалавров-теплоэнергетиков является индивидуальный инженерный проект «Микро-ТЭС», в рамках которого каждый студент-первокурсник реализует этапы жизненного цикла миниатюрной тепловой электростанции, работающей по циклу Ренкина – расчет

Рис. 2. Опытный образец «Микро-ТЭС»



Паровой котел Паровая турбина Конденсатор

и 3D-проектирование, изготовление элементов и монтаж устройства, испытание и наладку режимов работы изделия (рис. 2).

Данный проект позволяет реализовать несколько важных методических и профессиональных задач: изучение принципов трансформации химической энергии органического топлива (природного газа) в электрическую и работы тепловой электростанции; знакомство с теплофизическими свойствами воды и водяного пара, а также с принципом работы цикла Ренкина и природой тепловых потерь генерирующей установки; освоение упрощенной методики теплового расчета параметров паросилового цикла и его основных элементов; изучение принципов и методов конструирования элементов – парового котла, паровой турбины, электрогенератора и конденсатора. Важно отметить, что конструирование основных элементов энергетической установки осуществляется через интеграцию с такими дисциплинами как «Информатика» и «Инженерная графика» и носит вариативный характер.

Итоги работы над проектом в течение второго семестра подводятся на со-

ревнованиях, в которых каждый участник демонстрирует работоспособность установки с фиксацией вырабатываемой мощности. Все результаты впоследствии ранжируются по уровню производительности установок, и занятое студентом место используется для формирования итоговой оценки, которая также учитывает качество проектно-сметной документации, внешний вид и оригинальность конструкции, качество ответов на вопросы экспертной комиссии (рис. 3).

Проектами второго года обучения теплоэнергетиков являются командные проекты, реализуемые в течение всего года обучения, направленные на создание различного рода генерирующих установок (тепловой или электрической энергии, включая когенерацию и тригенерацию). Такая формулировка задачи позволяет органично сочетать элементы опережающего обучения и полученные знания в рамках различных естественнонаучных и специальных дисциплин: основы инженерной деятельности, информатика, инженерная и компьютерная графика, физика, математика, механика, термодинамика, теплообмен,

Рис. 3. Процесс публичной защиты курсового проекта «Микро-ТЭС»

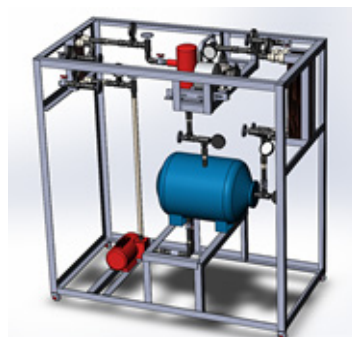


гидрогазодинамика. К числу основных вариантов генерирующих установок относятся: варианты реализации цикла Ренкина с различными комбинациями тепловых двигателей (Cyclone Engine, Waste Heat Engine, паровые расширительные агрегаты объемного типа, паровые роторные (роторно-лопастные) агрегаты, турбины Scroll-expander) и теплоносителей (органический цикл Ренкина); различные комбинации традиционных и возобновляемых источников энергии (ветро-солнечно-дизельные установки, тепловые насосы, газогенерирующие установки на твердом органическом топливе), включая гибридные схемы. Реализация проекта предусматривает тщательную проработку технического задания, предварительного технико-экономического анализа нескольких альтернативных вариантов, основных этапов проектирования (аванпроект, эскизный и технический проекты, оформление в упрощенном виде рабочей документации) с оценкой удельных энергетических характеристик и себестоимости вырабатываемой энергии, формирование проектно-сметной документации. Примеры реализованных проектов представлены на рис. 4.

При использовании проектного подхода принципиально изменяется роль и программа прохождения учебной и производственной практик. Наряду с задачей изучения структуры предприятия, состава основного и вспомогательного оборудования, технологических схем энергетического предприятия каждому студенту ставится задача поиска актуальной проектной идеи, которая затем будет трансформирована в выпускную квалификационную работу (ВКР). Фактически для большинства студентов выполнение ВКР начинается на третьем курсе и протекает в течение двух оставшихся лет обучения.

Часть тем проектов второго года обучения, имеющих высокую степень коммерциализации, «перетекают» в ВКР, часть тем инновационных ВКР формируется на основе научно-исследовательской работы кафедры, которая в таком случае выступает стейкхолдером, а остальная часть тем ВКР формируется различными энергетическими предприятиями и связана с проектированием новых объектов, модернизацией и реконструкцией существующего теплоэнергетического оборудования. При этом темы ВКР носят как индивидуальный, так и групповой

Рис. 4. Примеры реализованных проектов генерирующих установок



а) Генерирующая установка на основе органического цикла Ренкина 1,2 кВт



б) Ветро-солнечно-дизельная генерирующая установка 1 кВт



комплексный междисциплинарный характер. Для выполнения инженерных проектов на третьем и четвертом курсах с выходом на ВКР в учебном плане предусмотрена дисциплина «Методология научных и прикладных исследований» в объеме шесть часов в неделю с выделением в расписании занятий проектного дня, когда у студента имеется возможность выполнения прикладного проекта непосредственно на предприятии под руководством профессиональных наставников.

Параллельно с выполнением прикладного проекта, определяемого темой будущей ВКР, в течение третьего и четвертого года обучения для формирования базовых профессиональных знаний последовательно реализуются четыре курсовых проекта (работы): «Моделирование теплоэнергетических процессов и установок», «Котельные установки», «Тепловые двигатели» и «Промышленные и тепловые электростанции».

Существенная модернизация учебного процесса стала возможной только при активном участии стратегических партнеров – крупных энергетических предприятий, отраслевых лидеров, заинтересованных в подготовке высокопрофессиональных кадров. К числу таких предприятий, принимающих активное участие в продвижении эксперимента, относятся ПАО «Юнипро» (Э.ОН Россия), ООО «Сибирская генерирующая компания», ООО «Газпром энергохолдинг» (ОГК-2), компания «Danfoss», инжиниринговая компания «Powerz» и ряд других региональных и федеральных энергетических компаний. По мере развития проекта эти компании существенно изменили отношение к содержанию и организации учебного процесса теплоэнергетиков в СФУ, что выражается в реализации не только традиционных форм взаимодействия (целевая подготовка, именные стипендии, предоставление мест прохождения

практик, участие в итоговой аттестации выпускников), но также и неформальных соглашений о стратегическом партнерстве. В частности, повышение эффективности партнерства выражается: в развитии материальной и лабораторной базы кафедры; создании новых рабочих пространств; софинансировании проектной деятельности студентов; формировании тем, сопровождении и реализации проектов; совместной профориентационной деятельности; в участии студентов в работе молодежных советов компаний-партнеров кафедры, а также в различных спортивных, творческих и корпоративных мероприятиях энергетических предприятий.

Промежуточный опыт внедрения модели проектно-ориентированной технологии подготовки бакалавров-теплоэнергетиков в Сибирском федеральном университете получил положительную экспертную оценку у стратегических партнеров (работодателей), принимающих активное участие в проведении проектных недель, а также позволил повысить ряд показателей эффективности образовательных подразделений. Так за три года проведения эксперимента (с момента первого набора на программу CDIO в 2014 году) средний балл ЕГЭ по трем вступительным дисциплинам повысился со 182,3 до 197,5 при численности набора в 50 человек; география набора составля-

ет 18 регионов РФ и 5 стран ближнего и дальнего зарубежья, что позволило поднять уровень интернационализации на программе с 1,2% до 16%; сохранность контингента удалось повысить с 63% до 95%; публикационная активность студентов, а также их участие в конференциях и научно-технических конкурсах различного уровня повысилось в три раза.

При этом следует отметить и те риски, которые сопровождают внедрение новой образовательной технологии, главными из которых являются: отсутствие требуемой квалификации профессорско-преподавательского и учебно-вспомогательного персонала, заключающееся в недостатке самостоятельного проектного опыта; неудовлетворительная инфраструктура вуза и соответственно образовательной программы (кафедры); необходимость наличия значительно больших управленческих, организационных (на уровне вуза), материальных и финансовых ресурсов.

Несмотря на промежуточное состояние проекта, можно констатировать достижение ряда положительных объективных и субъективных результатов, что позволяет рекомендовать вышеизложенный подход для практического использования при модернизации инженерного образования других направлений подготовки вуза и аналогичного направления в других вузах РФ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Чучалин, А.И. Модернизация инженерного образования на основе международных стандартов CDIO // Инженерное образование. – 2014. – № 16. – С. 14–29.
2. Похолков, Ю.П. Инициатива CDIO и проблемы реализации активных методов обучения в инженерном образовании / Ю.П. Похолков, К.К. Толкачева // Там же. – С. 120–125.
3. Всемирная инициатива CDIO. Стандарты: информ.-метод. изд. / пер. с англ. и ред. А.И. Чучалина, Т.С. Петровской, Е.С. Кулюкиной. – Томск: Изд-во ТПУ, 2011. – 17 с.



Р.А. Долженко

УДК 378.6

Промежуточные итоги и направления дальнейшего использования концепции CDIO в университетах РФ

Р.А. Долженко¹¹Технический университет УГМК, Екатеринбург, Россия

Получено 26.06.2017 / Отредактировано 13.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье представлены промежуточные итоги внедрения CDIO в отечественных вузах. В работе проанализирована динамика академических публикаций на данную тематику. В статье также был выделен перечень факторов, которые сдерживают развитие CDIO в отечественной педагогической практике. Предложен комплекс рекомендаций и описан алгоритм для внедрения указанного подхода в деятельность российского вуза.

Ключевые слова: обучение, инженерное образование, технические специальности, CDIO, стандарты образования, публикации.

Key words: education, engineering education, technical specialties, CDIO, education standards, publications.

Введение

Будущая судьба российского общества, успех экономики нашей страны во многом зависит от результатов модернизации отечественного образования. Отдельное значение в этом направлении имеет обучение инженерным специальностям. Новый технологический уклад, к которому вплотную подошла наша страна, требует пересмотра подходов к обучению инженеров. С подобной проблемой столкнулась ранее и зарубежная общественная мысль, одним из направлений развития инженерного образования за рубежом стала инициатива CDIO, инициированная в начале XXI века совместными усилиями Массачусетского технологического института и нескольких европейских вузов. В нашей стране она была принята рядом образовательных организаций и внедрена в практику на рубеже 2013 года, за последние 4 года к ней присоединились еще около 10 вузов. Однако до сих пор не была сделана попытка

обобщить интерес к данной тематике со стороны исследователей, практиков, педагогов, и определить направления развития инициативы CDIO в контексте отечественной специфики.

Именно этому и будет посвящена данная работа. В статье будет проанализирован интерес к CDIO в академических публикациях, изложено ее актуальное содержание, а также определены направления внедрения и развития в отечественной образовательной практике.

CDIO в академических публикациях: от динамики к приоритетам

Проблемы в системе высшего, и в частности, инженерного образования вызывают пристальное внимание со стороны ученых. Понимая насущную необходимость в пересмотре подходов к обучению в новых условиях, некоторые из них предлагают свои подходы к реформированию системы высшего образования. Одна из таких инициатив CDIO – новый

комплексный подход к инженерному образованию, который был зарожден в качестве идеи в 1997 году и окончательно сформировался, и оформился в 2001 году благодаря сотрудничеству Массачусетского технологического института (США) с рядом шведских университетов. Хронология событий, связанных с развитием CDIO представлена на рис. 1.

Первые публикации в научных изданиях по данной тематике согласно данным Scopus датированы 2002 годом. С тех самых пор интерес к данной теме со стороны научного сообщества стал проявлять себя все сильнее. Так, к настоящему времени ежегодное количество академических публикаций, связанных с темой CDIO увеличилось в 6 раз: если в 2002 г., по данным базы Scopus, количество таких работ составляло 5, то в 2016 г. – уже 30 (рис. 2). Рост количества публикаций наблюдается также и в отечественных журналах (см. динамику по базе публикаций eLIBRARY.ru на рис. 2). Более того, интерес российских ученых к данной теме был значительно выше по сравнению с

таким у зарубежных коллег (112 публикаций в 2014 году согласно РИНЦ по сравнению с 54 работами, проиндексированными в Scopus). Отметим, что первая русскоязычная статья в журнале на тему CDIO датирована 2011 годом, а пик интереса в 2014 году также обусловлен изданием целого номера журнала «Инженерное образование», посвященному CDIO.

В связи с постепенным расширением сферы публикаций на тему CDIO можно попытаться определить тенденции в интересах исследователей. В то же время следует отметить, что интерес ученых находит свое отражение больше в сборниках научных конференций, чем в академических изданиях. Из общего числа статей на тему CDIO в базе Scopus (410 записей), лишь 93 опубликованы в журналах, 14 в книгах и отдельных главах, 286 статьи изложены в сборниках конференций.

Проведенный нами анализ публикационной активности исследователей CDIO за последние 10 лет показал тенденцию к небольшому сокращению и стабилизации числа публикаций, при этом количество

Рис. 1. История развития CDIO в мировом и российском образовательном сообществе

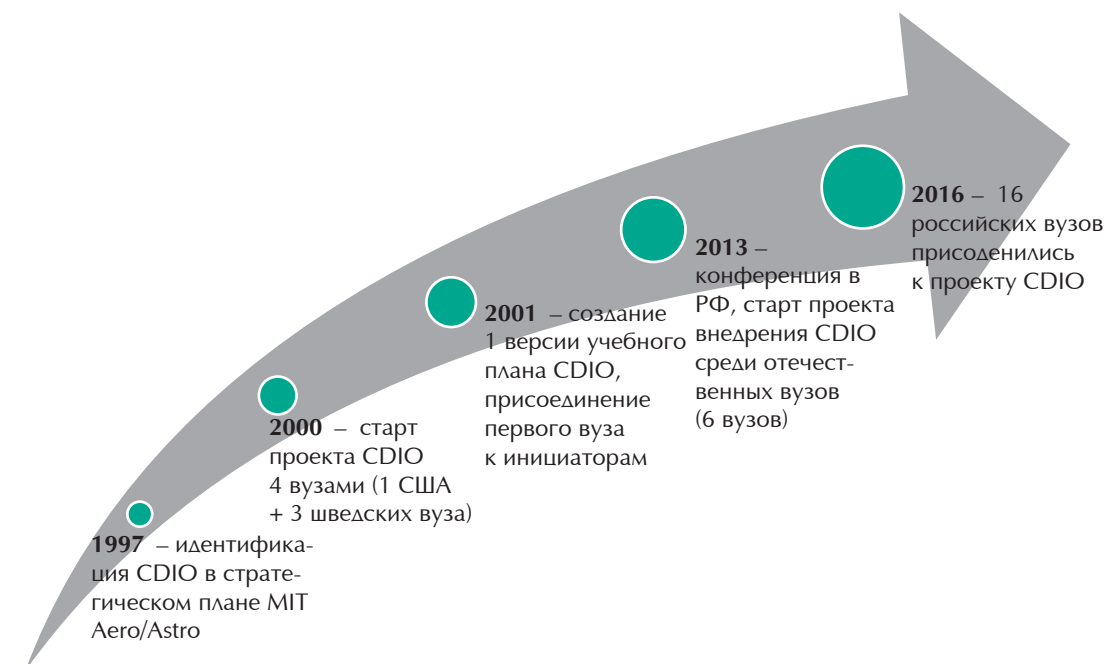
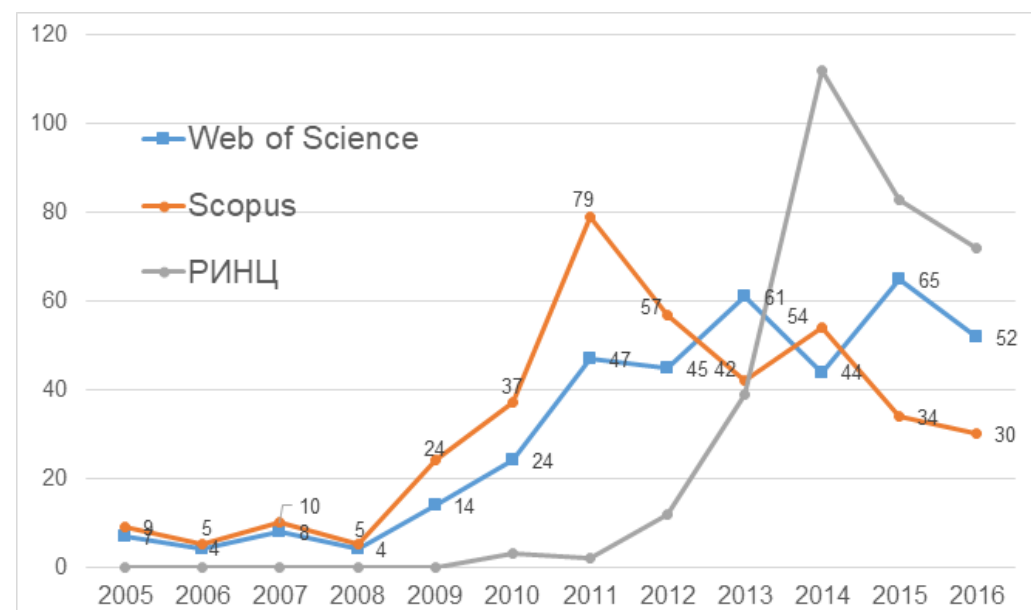


Рис. 2. Количество публикаций на тему CDIO, индексируемых в базах Scopus, Web of Science, РИНЦ



публикаций в отечественных журналах демонстрирует ту же тенденцию (рис. 1). В качестве источников нами были использованы базы публикаций Scopus, Web of Science и отечественная РИНЦ. В целях анализа использовались работы, в которых термин «CDIO» присутствовал в названии статьи, аннотации либо в перечне ключевых слов. Учитывались статьи в научных журналах, а также сборниках конференций. Публикации рассматривались в период с 2000 по 2016 г.

Итак, интерес к проблематике CDIO возник относительно недавно, он достиг пика за рубежом в 2011-2013 гг.; в России – в 2013-2014 гг. и количество публикаций стабилизировалось.

Для анализа ключевых направлений исследований в области CDIO нами рассматривалось содержание наиболее цитируемых статей в данной области (по данным Scopus и РИНЦ), а также работы, опубликованные в журналах в последние годы. Отбор публикаций осуществлялся по принципу наличия в названии термина «CDIO». Всего за период с 2000 по 2016 г. в базе Scopus были выявлены 93

такие статьи. В табл. 1 приведен список журналов, в которых опубликовано наибольшее количество исследований по тематике CDIO.

Данной тематике посвящены работы широкого круга исследователей. Из наиболее цитируемых работ можно выделить следующие зарубежные исследования: Crawley, E.F., Brodeur, D.R., Soderholm, D.H. в 2008 году [1], Edstrum, K., Kolmos, A. в 2014 году [2], Lunev, A., Petrova, I., Zaripova, V. в 2013 г. [3], Woollacott, L.C. в 2009 году [4], Padfield, G.D. в 2006 г. [5] и, наконец, работа китайских ученых Wang, Y., Qi, Z., Li, Z., Zhang, L. в 2011 году [6].

Среди русскоязычных исследований самыми цитируемыми являются работы Гафурова Н.В., Осипова С.И. в 2013 [7], Чучалин А.И. в 2011 [8], Яковлев А.Н., Костиков К.С., Мартюшев Н.В., Шепотенко Н.А., Фалкович Ю.В. в 2012 [9], Замятина О.М., Мозгалева П.И. в 2013 [10], Минева О.К., Акмаева Р.И., Усачева Л.В. в 2013 [11], Трешев А.М., Сергеева О.А. в 2012 [12].

Таблица 1. Список журналов, в которых было опубликовано наибольшее количество статей на тему CDIO

Название издания	Количество статей на тему CDIO
World Transactions On Engineering And Technology Education	18
European Journal Of Engineering Education	5
Journal Of Engineering Science And Technology	5
Australasian Journal Of Engineering Education	4
Energy Education Science And Technology Part A Energy Science And Research	4

Тематика данных работ связана с практическими возможностями использования подхода CDIO в металлургическом образовании, обучении инженеров математике, в нескольких работах приведены результаты исследования ожиданий стейкхолдеров по поводу профессионализма обучившихся по стандартам CDIO [13, 14].

Прежде всего следует отметить несколько моментов, характеризующих всю совокупность рассматриваемых статей о CDIO инициативе (как наиболее цитируемых, так и современных):

- Большинство статей носят эмпирический характер, они описывают анализ конкретных случаев (case study) внедрения, использования CDIO в практике вуза, образовательной программы. Это еще раз подчеркивает, что концепция CDIO требует более детального понимания, объяснения и обобщения.
- Преобладают исследования, проводимые в Китае (41 публикация согласно Scopus), затем в США (8 публикаций), в России (6 публикаций) и в Швеции (6 публикаций) на базе крупных технических вузов.
- Среди наиболее цитируемых работ в Scopus присутствует лишь 1 публикация, выполненная коллективом русских ученых. В то же время становится все более очевидным, что опыт совершенствования ин-

женерного образования в России, имеет существенный потенциал для дальнейших исследований в данной области и необходима его трансляция в международное научное сообщество.

Рассмотрим далее, что представляет из себя подход CDIO и каковы направления его использования в практике отечественных технических вузов.

Содержание CDIO подхода к обучению техническим специальностям

Как позиционируют создатели CDIO – это комплексный подход к инженерному образованию (в первую очередь бакалавриата), включающий в себя набор общих принципов создания учебных программ, их материально-технического обеспечения, подбора и обучения преподавателей. Аббревиатура складывается из первых букв четырех ключевых понятий данного подхода: Conceive (Замысел), Design (Разработка), Implement (Внедрение), Operate (Использование). Таким образом, CDIO предполагает системную подготовку инженеров, умеющих генерировать идеи, проектировать, производить, эксплуатировать и утилизировать продукты инженерной деятельности [13]. Декларируемая цель CDIO: инженер – выпускник вуза, который умеет придумать новый продукт или новую техническую идею, осуществить все конструкторские работы по ее воплощению, внедрить в производство то, что получилось.

Как отмечено в работе С.А. Подлесных и А.В. Козлова внедрение CDIO в отечественную образовательную практику сдерживается отсутствием необходимой лабораторной базы для реализации экспериментальной компоненты парадигмы, а также низким уровнем развития возможностей внедрения и использования инженерных наработок на практике [15]. Отдельно можно добавить к числу ограничителей слабое развитие педагогических компетенций у преподавателей, а также отсутствие возможности у вузов осуществлять постоянное обучение педагогов, предусмотренное стандартами CDIO.

Создатели подхода попытались стандартизировать все ключевые аспекты деятельности образовательной организации, которая пытается внедрить в свою практику CDIO. В настоящий момент разработано и используется 12 стандартов.

Как известно, стандарты – это образцы, эталоны, модели, принимаемые за исходные, для сопоставления с ними других подобных объектов. Объектами стандартизации могут выступать практически любые объекты в организации: продукты, услуги, процессы, документы, деятельность и др. Таким образом, стандарт устанавливает комплекс правил и требований к объекту стандартизации. В то же самое время, стандарт – это не жестко зафиксированное требование, а отправная точка для мероприятий по совершенствованию деятельности, так как деятельность по стандартизации предполагает регулярное изменение стандартов в целях повышения эффективности деятельности образовательной организации.

Вуз также является организацией, его деятельность в силу общественной значимости в нашей стране почти полностью стандартизирована. Любое отклонение от стандарта предполагает вариации, а значит необходимы дополнительные усилия по контролю. Если образовательная деятельность контролируется в нашей стране Министерством образования и науки, а также соответствующими надзорными органами, то следование стандартам

CDIO предполагает взятие вузом на себя обязательств по реализации прописанных в них требованиях. Держателем компетенций в этой области себя какое-то время позиционировали Агентство национальных инициатив и Сколтех. Однако, с 2013 года данная инициатива не получила широкого распространения в российской образовательной практике. Так, за последние 4 года к инициативе CDIO к первоначальному 6 вузам присоединились еще 10 образовательных организаций (табл. 2).

В настоящее время сообщество CDIO включает в себя более 100 университетов с практико-ориентированным обучением, использующих стандарты CDIO. Ряд российских вузов уже длительное время входит в число участников ассоциации CDIO: Томский политехнический университет, Сколтех, Астраханский государственный университет, Московский авиационный институт, МФТИ, ТУСУР и другие. По факту, данная инициатива не получила широкого распространения среди отечественных вузов, вызывает сомнения дальнейшая судьба инициативы CDIO в нашей стране, в первую очередь, из-за ухода создателя концепции и ключевого инициатора внедрения Эдвард Кроули с поста ректора Сколтеха, под эгидой которого и была реализовано масштабное информирование вузов в 2013 году, например, в 2016 году в ассоциацию вступил лишь 1 отечественный вуз. Остаются неясными преимущества от участия в ассоциации, все стандарты находятся в открытом доступе, в том числе в переведенном варианте, поэтому следование им возможно и без прохождения формализованной процедуры вступления в CDIO.

Для вступления в CDIO сообщество образовательная организация должна пройти ряд шагов (рис. 3).

Как видно из рис. 3, вузу необходимо пройти ряд формальных процедур, одна из которых (презентация вуза на конференции CDIO) может быть связана со значительными временными и финансовыми затратами, в то время, как формализованная проверка соответствия подходов

Таблица 2. Отечественные вузы – участники ассоциации CDIO

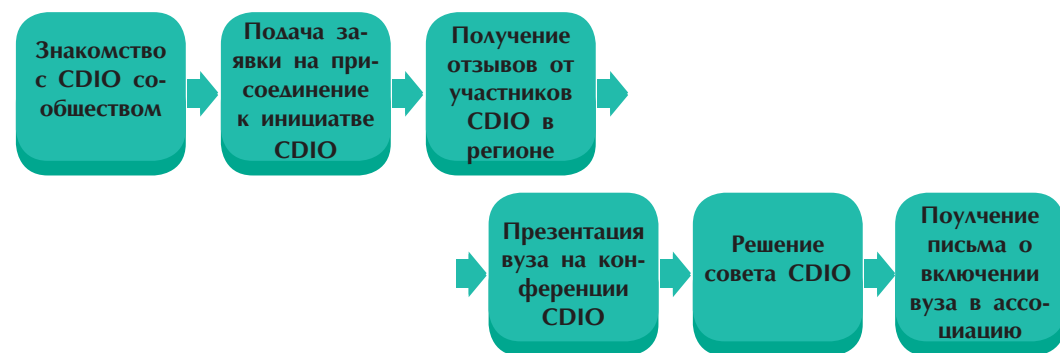
№	Отечественный вуз	Год вступления в ассоциацию CDIO
1	Томский политехнический университет (Tomsk Polytechnic University)	2011
2	Астраханский государственный университет (Astrakhan State University)	2012
3	Сколковский институт науки и технологий (Skolkovo Institute for Science and Technology)	2012
4	Московский авиационный институт (Moscow Aviation Institute)	2012
5	Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники (Tomsk State University of Control Systems and Radioelectronics)	2013
6	Уральский федеральный университет им. Б. Ельцина (Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin)	2013
7	Московский физико-технический институт (Moscow Institute of Physics and Technology)	2013
8	Сибирский федеральный университет (Siberian Federal University)	2014
9	Казанский (Приволжский) федеральный университет (Kazan Federal University)	2014
10	Донской государственный технический университет (Don State Technical University)	2014
11	Череповецкий государственный университет (Cherepovets State University)	2014
12	Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ» (National Research Nuclear University MEPhI)	2014
13	Якутский государственный университет имени М.К. Аммосова (The Ammosov North-Eastern Federal University)	2015
14	Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (Bauman Moscow State Technical University (BMSTU))	2015
15	Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения (Saint Petersburg State University of Aerospace Instrumentation)	2015
16	Орловский государственный университет (Oryol State University)	2016

к образованию стандартам CDIO не проводится. Регистрационный взнос за участие в конференции составляет 425 €.

Поддержка вуза, планирующего попасть в ассоциацию CDIO со стороны

держателей данной инициативы (Агентства национальных инициатив и Сколтеха), в качестве которых они себя позиционировали в 2013 году, не осуществляется. Последняя актуализация информации

Рис. 3. Последовательность шагов для вступления в ассоциацию CDIO



на сайте cdiorussia.ru датирована 9 июля 2013 года. Сообщество российских вузов, участников ассоциации CDIO не оформлено. Таким образом, вступление в нее возможно только в рамках собственной инициативы вуза, планирующего стандартизировать свою образовательную деятельность в соответствии с требованиями CDIO.

Заключение

Таким образом, проведенный нами анализ показал актуальность дальнейших изысканий в области перспектив развития инженерного образования в отечественных технических вузах. Подход CDIO является одним из самых видных воплощений представлений о том, каким должно быть обучение в вузе и с помощью каких инструментов этого можно добиться. В нашей стране интерес научного и педагогического сообществ к CDIO проявляет себя больше чем в зарубежных странах (за исключением Китая), однако,

если азиатские исследователи пытаются транслировать свои наработки и исследования в мировую научную среду, то публикации российских исследователей почти все представлены в русскоязычных изданиях.

Несмотря на явную специфику инженерной мысли в нашей стране, в научных работах российских ученых и мыслителей существуют отдельные попытки сформулировать свое национальное видение будущего инженерного образования, оформленное в рамках стройной концепции, схожей со CDIO, однако, ее продвижение в образовательной среде затруднено и осуществляется в виде отдельных инициатив, как и внедрение CDIO в отечественных технических вузах. Можно сделать вывод, что без поддержки подобной концепции со стороны государства ее внедрение и развитие в российской образовательной практике будет затруднено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Crawley, E.F. The education of future aeronautical engineers: Conceiving, designing, implementing and operating [Electronic resource] / E.F. Crawley, D.R. Brodeur, D.H. Soderholm // *Journal of Science Education and Technology*. – 2008. – Vol. 17, Iss. 2. – P. 138–151. – DOI: 10.1007/s10956-008-9088-4.
2. Edstrum, K. PBL and CDIO: Complementary models for engineering education development / K. Edstrum, A. Kolmos // *European Journal of Engineering Education*. – 2014. – Vol. 39, Iss. 5. – P. 539–555.
3. Lunev, A. Competency-based models of learning for engineers: a comparison / A. Lunev, I. Petrova, V. Zaripova // *Ibid.* – 2013. – Vol. 38, Iss. 5. – P. 543–555.
4. Woollacott, L.C. Validating the CDIO syllabus for engineering education using the taxonomy of engineering competencies // *Ibid.* – 2009. – Vol. 34, Iss. 6. – P. 545–559.
5. Padfield, G.D. Flight handling qualities. A problem-based-learning module for final year aerospace engineering students [Electronic resource] // *Aeronautical Journal*. – 2006. – Vol. 110, Iss. 1104. – P. 73–84. – DOI: 10.1017/S0001924000001020
6. Institute-industry interoperation model: An industry-oriented engineering education strategy in China / Y. Wang, Z. Qi, Z. Li, L. Zhang // *Asia Pacific Education Review*. – 2011. – Vol. 12, Iss. 4. – P. 665–674.
7. Гафурова, Н.В. Металлургическое образование на основе идеологии CDIO / Н.В. Гафурова, С.И. Осипова // *Высшее образование в России*. 2013. – № 12. – С. 137–139.
8. Чучалин, А.И. Модернизация бакалавриата в области техники и технологий с учетом международных стандартов инженерного образования // *Там же*. – 2011. – № 10. – С. 20–29.
9. Institute of high technology physics experience in masters of engineering and doctoral training: the platform for cooperation with Russian and international companies in the domain of material science and physics of high-energy systems / A.N. Yakovlev, K.S. Kostikov, N.V. Martyushev, N.A. Shepotenko, Yu.V. Falkovich // *Известия вузов. Физика*. – 2012. – Т. 55, № 11-3. – С. 261–263.
10. Замятина, О.М. Усовершенствование программы элитной технической подготовки: компетентностно-ориентированный подход / О.М. Замятина, П.И. Мозгалева // *Инновации в образовании*. – 2013. – № 10. – С. 36–45.
11. Минева, О.К. Реализация стратегии развития университета на основе построения стратегической карты / О.К. Минева, Р.И. Акмаева, Л.В. Усачева // *Вестник СГТУ*. – 2013. – Т. 1, № 1 (69). – С. 297–304.
12. Трешев, А.М. Всемирная инициатива CDIO как контекст профессионального образования [Электронный ресурс] / А.М. Трешев, О.А. Сергеева // *Современные проблемы науки и образования*. – 2012. – № 4. – URL: <https://www.science-education.ru/pdf/2012/4/82.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2017).
13. Чучалин, А.И. Модернизация инженерного образования на основе международных стандартов CDIO // *Инженерное образование*. – 2014. – № 16. – С. 14–29.
14. Kuptasthien, N. Разработка интегрированного учебного плана для программ промышленной инженерии в рамках инициативы CDIO / N. Kuptasthien, S. Triwanapong, R. Kanchana // *Там же*. – С. 30–39.
15. Подлесный, С.А. CDIO: цели и средства достижения / С.А. Подлесный, А.В. Козлов // *Там же*. – С. 9–13.



И.Н. Ким

О влиянии Болонского процесса на развитие высшего образования в России

И.Н. Ким¹

¹Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет, Владивосток, Россия

Получено 22.03.2017 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Среди значительной части образовательной общественности бытует мнение о негативном воздействии Болонского процесса на развитие отечественного высшего образования. Применительно к Дальрыбвтузу можно констатировать, что процесс перехода на уровневую систему образования оказался сложным и многогранным и потребовал поэтапного решения новых задач, затрагивающих все направления деятельности университета. Была проведена масштабная работа по разработке нормативно-правовой базы для обеспечения образовательной и научной деятельности. Модернизация образования в рамках Болонского процесса сильно «освежила» деятельность преподавателей, подготовила их к эффективному использованию современных технологий обучения и позволила вывести образовательный процесс на качественно новый уровень. Это позволило создать учебно-методическое обеспечение учебного процесса, обеспечивающее высокий уровень образовательной и научно-инновационной деятельности, а значит адекватно реагировать на вызовы времени.

Ключевые слова: образовательная программа, модульно-рейтинговая система, компетентность, уровневое образование, учебно-методический комплекс дисциплины, образовательный процесс.

Key words: educational program, module-rating system, competence, tier education, methodical complex of discipline, educational process.

Известно, что в 2011 году в России окончательно утвердилась **Болонская конвенция**, которая должна была обеспечить конвертируемость российских дипломов и академическую мобильность студентов и преподавателей [2]. Предполагалось, что вхождение РФ в общеевропейскую образовательную зону придаст мощный импульс развитию интеграционных процессов отечественного высшего образования и будет способствовать повышению качества предоставляемых образовательных услуг. Данный аспект особенно актуален в настоящее время, когда интенсивное развитие и обновление тех-

ники и технологий непрерывно изменяет качество и условия профессиональной деятельности человека, заставляя его периодически осваивать новые способы и виды профессиональных навыков и компетенций, а также постоянно повышать уровень своей квалификации [7].

Строго говоря, переход системы образования на Болонский процесс подразумевает выполнение четырех основных положений, определяющих будущую архитектуру высшего образования. Прежде всего – это **уровневое образование** (бакалавр, магистр) [2]. С данной проблемой можно сказать справились все вузы

России, поскольку уже сделали по несколько выпусков бакалавров. Однако до сих пор не утихают споры вузовских преподавателей, правильно ли сделали, что отказались от подготовки специалистов в пользу бакалавров [3].

По своему опыту, как члена ГЭК знаю, что разница между бакалавром и специалистом гораздо больше, чем год дополнительного обучения. За последний год обучения в специалитете он прибавляет в компетентности почти на 50 %. Однако мне вспоминается одна конференция (2012 года), когда «сцепились» два профессора по поводу бакалавриата. Один профессор утверждал, что бакалавр – это «недоученный» специалист и производственники не знают, как его классифицировать. Другой профессор оппонировал ему, говоря, что если пойти в магазин, то все там сделано «недоученными» бакалаврами из-за рубежа (до периода импортозамещения). Значит дело не только в сроке обучения, но и в правильной организации учебного процесса, ориентированного на производства.

Следует отметить, что ППС очень поверхностно знает Болонский процесс, в понимании вузовского обывателя – это всего лишь уровневая система обучения вместо специалитета [2]. Отсюда и разговоры, зачем усложнять, если раньше все было хорошо, если специалист подготовлен лучше бакалавра. Надо заметить, что и раньше не все было хорошо и система высшего образования уже давно нуждалась в коренной перестройке [7].

Кроме того, есть магистратура, где дан дополнительный год по сравнению со специалитетом и из магистра можно сделать все, что душе угодно. Например, подготовить его для научно-исследовательской, проектной или иной работы, необходимой для производства. Может быть слабое знание профессорско-преподавательским составом (ППС) других видов работ, кроме научной, не позволяет эффективно готовить магистров для производства [6].

В России в магистратуру поступают в основном для получения специализированных знаний в области практической деятельности, а не для занятия наукой [5]. Между тем, в странах с рыночной экономикой магистратура выполняет функцию подготовки элитных кадров, деятельность которых определяет научно-технологический и социально-экономический прогресс общества, само функционирование наукоемких производств, то есть цель европейского образования в России опять не достигнута [8].

Еще одна болезненная тема, не укладывающаяся в голове ППС – сохранится ли «профилирующая» кафедра или произойдет разрушение кафедры как институциональной ячейки научных школ [2]. Действительно, при переходе с линейного принципа формирования учебного плана на разветвленный исчезает деление на выпускающие и обеспечивающие (вспомогательные) кафедры. В связи со сменой «идеологии специалиста» происходят изменения как содержания образования, так и сути деятельности преподавателя кафедры [4]. Но это не означает исчезновение данной структуры вообще, кафедра становится не столько методически-образовательным центром, сколько научно-образовательным центром. Сегодня кафедра представляет собой клуб по интересам, где все преподаватели говорят на одном языке и на одну профессиональную тему. Студент, придя на кафедру должен удовлетворить свое любопытство по профилю подготовки. В случае отсутствия подобного места студенту некому обратиться и некуда пойти за удовлетворением своего любопытства.

Второе положение – **введение кредитов**. В данном случае речь идет о принципиальном изменении в планировании учебного процесса [2]. По существу, набор кредитов в значительной степени становится прерогативой самого студента, он формирует свою индивидуальную образовательную траекторию, становясь в этой системе главным и заинтересованным лицом, несет полную

ответственность за все плюсы и минусы полученного образования. Именно о сегодняшних нерадивых выпускниках будут говорить, что они не сумели правильно спланировать свою образовательную траекторию [8].

Известно, что в Европе давно назрела потребность в предоставлении студентам индивидуальной образовательной траектории. При этом предполагалось, что обучающиеся получат возможность в приобретении тех профессиональных компетенций, которые считают для себя наиболее значимыми [5]. Это позволяет им самостоятельно выбирать учебные дисциплины и преподавателей, а при желании – обучаться в разных европейских вузах. В условиях объединяющегося рынка рабочей силы все актуальнее становится получение диплома, признаваемого в разных странах, для чего в Европейском сообществе была проведена соответствующая гармонизация систем обучения и выработана единообразная квалификация выпускников вузов.

Объектом критики российского образовательного сообщества является **компетентностный подход**. В европейском варианте данный подход рассматривается в неразрывном единстве с **модульно-рейтинговой системой** оценки знаний [3]. Такое сочетание позволяет индивидуализировать образовательную траекторию обучения студента, что отвечает современным вызовам объединенного рынка труда.

Европейская система образования позволяет индивидуализировать образовательную траекторию обучения студента, что отвечает современным вызовам объединенного рынка труда. Анализ профессиональной деятельности ППС российских вузов, в том числе и Дальрыбвтуза, показывает, что у нас до сих пор доминирует система образования, построенная на модели «знания – умения – навыки», которая исчерпала свои резервы совершенствования как по содержанию, так и по методам обучения [8, 10]. Ее альтернативой является компетентностный

подход, однако разрабатываемые во многих вузах уже в течение нескольких лет варианты данного подхода пока не приводят к кардинальному улучшению учебного процесса [6]. Это обусловлено тем, что для реализации компетентностного подхода в обучении необходима не только ориентация на практическую деятельность будущего выпускника, но и конкретные компетентностные **модели описания** профессиональной деятельности. Более того, к данным моделям необходимо наличие соответствующей **методологии их формирования** [2]. Попытки внедрить данный подход при незначительной коррекции существующего пакета форм и методов вузовского обучения, сформировавшегося на основе модели «знания – умения – навыки», не приводят к качественному изменению учебного процесса и поэтому фактически не повышают уровень подготовки специалистов [8].

Для разрыва образовавшегося порочного круга необходимо дальнейшее совершенствование содержания и методов профессионального образования, переход к деятельному обучению, дающему выпускнику возможность получения квалификации, востребованной на рынке труда не только в настоящее время, но и в ближайшей перспективе [7]. Однако эффективная реализация современных образовательных стандартов возможно только в том случае, если преподавательский коллектив освоит новые компетенции.

Для реализации компетентностного подхода необходимо дальнейшее совершенствование содержания и методов профессионального образования, переход к деятельному обучению, дающему выпускнику, наряду с возможностью получения квалификации, востребованной на рынке труда не только в настоящее время, но и в ближайшей перспективе, реальное подтверждение его способности и готовности к интегрированию в производственную сферу [5].

Известно, что **модульно-рейтинговая система** оценки качества образования

в его блочно-модульном варианте сложилась в Европе в результате назревшей потребности в предоставлении студентам индивидуальной образовательной траектории [2]. Для российской действительности данное явление пока не совсем свойственно, что обусловлено отсутствием положительной динамики потребности в специалистах, обладающих расширенным спектром инновационных компетенций [4]. В стране сохраняется катастрофическая ситуация с трудоустройством выпускников вузов, которые в подавляющем большинстве работают в областях, не связанных с направлением их подготовки [9]. Во многом это обусловлено отсутствием всеохватывающей инновационной активности в производственной сфере общества, поэтому некоторые авторы констатируют, что модернизация высшего образования по западноевропейскому образцу изначально не имела большого смысла, если не считать трудоустройство выпускников российских вузов за рубежом [6].

Третье положение – **мобильность как студентов, так и преподавателей**. Предполагается стимулировать получение дополнительных курсов в зарубежных вузах. Но эта полезная мера нуждается в соответствующем финансовом обеспечении и самих студентов, и преподавателей. К сожалению, ППС и студенты не являются носителями иностранного языка, поэтому сложно говорить об их мобильности. По части обмена учебно-методическими материалами между российскими вузами наблюдается интенсификация данного обмена, поскольку УМКД вузы обязаны выставлять на сайте.

В последние годы политика государства в области высшего образования заключается в методическом и настойчивом разъяснении ректорам российских университетов, какие шаги они должны предпринять, чтобы стать конкурентоспособными на глобальном рынке образования и науки – прежде всего поднять качество своих образовательных программ [4]. Для решения этой задачи

необходимо ППС большинства российских вузов обучить английскому языку не ниже базового уровня, чтобы преподаватель смог ознакомиться с научными достижениями в мировом масштабе и привел бы свои учебные дисциплины в соответствие с современным состоянием. Знание языка сильно бы сказалось на мобильности ППС, поскольку одним из наиболее значительных факторов, препятствующих мобильности преподавателей, да собственно и студентов, является недостаточный уровень владения иностранным языком, особенно английским. Во многих российских вузах практически не существует курсов, преподаваемых на английском языке. Учреждение англоязычных программ не только будет способствовать повышению мобильности и конкурентоспособности российских ППС и студентов на европейском рынке труда, но и значительной степени будет привлекать студентов из-за границы, особенно из стран СНГ.

Четвертое положение – **контроль качества образования**. Система менеджмента качества вуза – это совокупность организационной структуры, процессов и ресурсов, необходимых для осуществления политики качества с помощью его планирования, управления и улучшения [2]. Политика в области качества является основным документом системы, она определяет цель построения и функционирования системы менеджмента качества, а также обязательства ректората по достижению поставленных целей.

В российских вузах в сегодня обязательно наличие внутри вузовской системы контроля качества, что означает существование вузовской документации в виде положений, инструктивного материала, методических указаний и стандартов предприятия по организации и контролю образовательного процесса.

Первым шагом по получению качественного обучения является перенос ответственности на студента. При этом у студента должно быть право выбора преподавателя. В России мы становимся

наблюдателями падения качества образования на всех ступенях. Одна из причин – это неправильные целевые ориентиры в области государственной политики качества в России.

Следующее новшество Болонского процесса – модульно-рейтинговая система контроля знаний, являясь одним из позитивных объектов [3]. Модульно-рейтинговая система контроля знаний обеспечивает высокую объективность и многоплановость оценки успеваемости студента по отдельным учебным дисциплинам. К очевидным достоинствам данной системы следует отнести практическое искоренение субъективного отношения между преподавателем и студентом. Кроме того, она стимулирует создание условий, способствующих углубленному вниманию студента к отдельным учебным дисциплинам, а также развивает поисковый характер их познавательной деятельности с учетом индивидуальных предпочтений, междисциплинарных взаимосвязей и специализации [9]. И наконец, реализация модульно-рейтингового подхода предполагает качественно иной уровень организации самостоятельной подготовки студентов.

Безусловно, оценку рейтинга студента сложно считать увлекательным, а тем более творческим процессом. Однако студент видит всю «поднаготную» своей деятельности или бездеятельности, а итоговая оценка перестает быть плодом ситуационного или эмоционального отношения преподавателя к обучающемуся, поскольку формируется в результате приложенных им усилий в течение всего периода освоения дисциплины. К недостаткам данной системы контроля знаний в российских условиях следует отнести высокий уровень трудозатрат, что вероятно, обусловлено несовершенством действующих компьютерных технологий в отдельных вузах.

Теперь хотелось бы заострить внимание на изменения в **методической части** образовательного процесса. Исследователи отмечают, что характерной чертой

развития российского вуза, проявляющейся независимо от его статуса, стала всеобъемлющая бюрократизация научно-образовательного процесса, которое проявляется в виде комплекса управленческих практик, затрагивающих все аспекты функционирования высшей школы [1]. При этом стала многократно усиливаться формализация вузовской среды, значительно активизировалось введение различных стандартов, регламентов, рейтингов оценки деятельности преподавателей и сотрудников. Более того, все эти годы происходило тотальное и вряд ли оправданное усложнение систем отчетности, методической обеспеченности, аттестации и иных форм контроля и самоконтроля ППС и студентов, учебных заведений и органов управления ими.

Однако подобное происходит практически во всех направлениях профессиональной деятельности всего трудового населения страны и практически ни одна сфера деятельности не избежала многоуровневого контроля сверху, который в сочетании колоссальной бумажной отчетностью практически не оставляет времени заниматься «живой», а тем более творческой работой.

С данной позицией можно согласиться только отчасти, поскольку за бюрократизацию выдается формализация параметров научно-образовательного процесса, в частности разработка стандартов, регламентов, норм, критериев рейтинговой и иных оценок. Менталитет большинства ППС российских вузов таков, что любую формализацию мы обычно воспринимаем негативно. В данном случае она является одним из важнейших принципов рационализации управления и повышения его эффективности и направлена на обеспечение объективности и прозрачности в процессах управления и контроля [5]. Это позволило нам выйти на качественно новый уровень учебно-методического сопровождения образовательного процесса [1].

Вероятно, большинство ППС такую работу воспринимают как никому не

нужный бумажный вал. Однако, в данном случае происходит модернизация и системная организация структуры функционирования вуза, переформируются логика и содержание учебного процесса [3]. Более того, разработка рабочих программ, тестов и других методических материалов в рамках ФГОС является весьма интенсивной работой преподавателя над собой, в результате которой формируется его **общая учебно-методическая культура**. Значительный объем учебно-методической документации, который сегодня создается в вузах, представляет собой «разовую» работу, связанную с введением в действие образовательных стандартов.

Таким образом, можно констатировать, что процесс перехода на уровневую систему ВО оказался сложным и многогранным и потребовал поэтапного решения сложных для нас задач, затра-

гивающих все направления деятельности университета. Была проведена масштабная работа по усовершенствованию нормативно-правовой базы, разработаны соответствующие нормативно-правовые акты для обеспечения образовательной и научной деятельности, включая создание методической базы в формате образовательных стандартов. Более того, модернизация образования в рамках Болонского процесса сильно «освежила» деятельность ППС, подготовила их к эффективному использованию современных технологий обучения и позволила вывести образовательный процесс на качественно новый уровень. Сегодня учебно-методическое обеспечение учебного процесса таково, что позволяет вузу на высоком уровне вести образовательную, научно-инновационную и иную деятельность, а значит адекватно реагировать на вызовы времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабинцев, Б.П. Бюрократизация регионального вуза // Высшее образование в России. – 2014. – № 2. – С. 30–37.
2. Гретченко, А.И. Болонский процесс: интеграция России в европейское и мировое образовательное пространство / А.И. Гретченко, А.А. Гретченко. – М.: КноРус, 2013. – 430 с.
3. Ким, И.Н. Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса рыбохозяйственного вуза в формате Болонского процесса / И.Н. Ким, С.В. Лисиенко // Рыбное хозяйство. – 2014. – № 4. – С. 19–23.
4. Ким, И.Н. Профессиональная деятельность преподавателя российского вуза: сложившиеся стереотипы и необходимость перемен // Высшее образование в России. – 2014. – № 4. – С. 39–47.
5. Куприянова, Л.М. Развитие кадрового потенциала высшей школы // Экономика образования. – 2015. – № 2. – С. 70–84.
6. Митрофанова, К.А. Компетентностный подход в высшем образовании: подготовка профессорско-преподавательского состава / К.А. Митрофанова, Е.А. Пенькова // Инновации в образовании. – 2015. – № 6. – С. 50–61.
7. Модернизация российского образования: вызовы нового десятилетия / под ред. А.А. Климова. – М.: Дело, 2013. – 104 с.
8. Рубин, Ю. Предполагаемые и фактические результаты обучения / Ю. Рубин, А. Коваленко // Качество образования. – 2012. – № 2. – С. 40–43.
9. Свистунов, А. Кадровый голод как результат некачественного образования / А. Свистунов, Л. Шубина, Д. Грибков // Там же. – № 7. – С. 56–61.
10. Тихомирова, Е. Каким должно быть современное образование? // Там же. – 2011. – № 7-8. – С. 38–43.



И.А. Монахов

УДК 378.147

Образовательные практики технической направленности для подготовки будущих инженеров в США

И.А. Монахов¹¹Тверской государственного университета, Тверь, Россия

Получено 16.12.2016 / Отредактировано 15.05.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье на основе анализа образовательных практик технической направленности в США, а также мер государственной поддержки образовательных программ выявляются сильные и слабые стороны системы мер стимулирования молодежи к выбору инженерного образования и инженерных профессий.

Ключевые слова: образовательная практика, лучшие практики, инженерное образование, высшая школа, США.

Key words: education practice, best practices, engineering education, high school, USA.

Одним из факторов обеспечения конкурентных преимуществ страны на рынке высокотехнологичной продукции и в борьбе за технологическое лидерство является человеческий капитал. В этой связи особую роль и значение приобретает подготовка кадров для тех отраслей экономики, развитие которых способствует переходу на новый технологический уклад.

В качестве объекта изучения в настоящем исследовании выступают образовательные практики. При этом следует отметить, что общепринятого определения понятия «образовательная практика» в отечественной и зарубежной литературе не выявлено [1, с. 77].

Национальный центр лучших практик американской Ассоциации образовательных возможностей под лучшими образовательными практиками понимает широкий спектр отдельных мероприятий, стратегий, а также программных подходов с целью достижения положительных изменений либо в отношении обучающихся к учебе, либо в учебном поведении. При

этом выделяются следующие типы образовательных практик: *предполагаемо эффективные*, оценка которых еще не проводилась; *доказано эффективные*, которые были успешно внедрены вне зависимости от количества использований в образовательной сфере, оценены и получили положительную оценку студентов; и *образцово эффективные*, которые отличает масштабируемость и наличие положительных оценок студентов при каждом использовании [2].

В этой связи в рамках настоящего исследования под *образовательными практиками технической направленности* понимаются мероприятия, средства, механизмы и иные виды деятельности, направленные на практическое освоение учащимися специальных предметных компетенций в области инженерного и естественнонаучного образования, а также их ознакомление с конкретными профессиями. При этом объектом анализа являются образцово эффективные образовательные практики, которые внедрены в различных учебных заведениях и обла-

дают способностью к масштабированию.

Сегодня американские вузы возглавляют международные рейтинги университетов по предметным областям в области инженерного дела – Шанхайский глобальный рейтинг вузов [3], рейтинг THE по предметным областям в области инженерного дела и технологий [4], рейтинг лучших университетов мира по версии британской консалтинговой компании Quacquarelli Symonds (QS) QS World University Rankings в сфере механической, аэрокосмической и промышленной инженерии за 2016 год [5].

Таким образом, исходя из анализа международных рейтингов, можно сделать вывод, что США, с одной стороны, сегменты вузовской науки, связанной с естественными и математикой, демонстрируют высокие показатели результативности (на основе анализа наукометрических данных), с другой стороны, качество подготовки выпускников ведущих американских инженерных и технических вузов удовлетворяет высокие запросы работодателей.

В США развитию естественнонаучного образования в целом и инженерного образования в частности уделяется повышенное внимание со стороны государства. Так, еще в ноябре 2009 года Президент США Б. Обама объявил о начале кампании по достижению превосходства США в развитии естественнонаучного, технического, инженерного и математического образования (Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education) под названием «Через образование к инновациям».

В послании президента к Конгрессу США в январе 2010 года Б. Обама расширил перечень мероприятий в рамках реализации данной инициативы, которая предусматривала достижение таких качественных и количественных показателей как выход США на лидирующее место по качеству школьного естественнонаучного и математического образования в течение 10 лет, подготовка более 100 тыс. учителей естественнонаучного цик-

ла и математики за указанный период, посредством механизма государственно-частного партнерства вовлечение ведущих компаний, университетов, фондов, некоммерческих организаций и правительственных агентств к решению задач по привлечению, сохранению, развитию (в том числе системы вознаграждения) лучших педагогических кадров, ведущих обучение в STEM-областях [6].

Размер федерального финансового обеспечения задач по развитию естественно-научного и математического образования в 2010 году составлял 3,4 млрд. долларов США. В 2013 году 80 % средств, выделенных государством на выполнение стратегического плана, были направлены в Национальный научный фонд, Министерство образования США и Министерство здравоохранения и социальных служб США [7]. Аналогично, в 2016 финансовом году около 80 % государственных средств, выделенных на поддержку естественнонаучного и математического образования, также предназначались данным ведомствам. В бюджете на 2017 год заложено 3 млрд. долларов США на решение данных задач [8].

В этой связи к сильным сторонам американской системы подготовки будущих инженеров можно отнести следующее:

■ Государственная поддержка программ стимулирования интереса молодежи к инженерным профессиям. С 1999 году Национальным научным фондом реализуется программа «Выпускники естественнонаучных факультетов в школьном образовании» (Graduate STEM Fellows in K-12 Education (GK-12) Program). С начала реализации данной программы в 1999 году было поддержано более двухсот проектов, представленных 140 различными университетами США и Пуэрто-Рико [9].

Размер гранта на реализацию этой программы в течение 5 лет составляет 600 тыс. долларов США. При этом выпускники, работающие в школах, получают годовую стипендию в размере 30 тыс. долларов США, дополнительно могут оплачиваться расходы аспиранта

на оплату медицинской страховки, платежей за обучение в размере до 10 500 долларов США. Максимальная продолжительность работы аспиранта с учениками в школах составляет не более 10 часов в неделю, дополнительно 5 часов в неделю отводится на иную деятельность, связанную с реализацией проекта [10].

■ Наличие социальной составляющей в реализации проектов и программ, которые нацелены на обеспечение равных возможностей и стимулирования участия молодежи из неблагополучных семей, представителей национальных меньшинств.

Так, например, сотрудниками Университета Кентукки был инициирован проект «Использование STEM-лагерей и STEM-клубов в повышении интереса к STEM-областям у девочек-подростков и цветных учащихся». Проект получил поддержку Национального научного фонда в размере 750 тыс. долларов США. Основная цель проекта – повышение интереса и мотивации учащихся средних классов к естествознанию посредством развития у школьников представлений об особенностях обучения в данных предметных областях, работе ученых, математиков, инженеров. В число основных задач проекта входило исследование влияния неформальной среды обучения STEM-областям на школьников 5-8 ступени обучения (10–14 лет), в особенности, девушек и цветных учащихся посредством вовлечения их в практические мероприятия, организованные в рамках проведения летних STEM-лагерей и STEM-клубов, открытых для школьников в течение учебного года [11]. Реализация проекта рассчитана на 5 лет – с 2013 по 2018 годы.

Авторы проекта с 2010 года выступали организаторами проведения летнего STEM-лагеря «Си Блу» при поддержке Инженерного колледжа, Образовательного колледжа, Колледжа искусства и наук Университета Кентукки, а также учителей окружных государственных школ, представителей экспертного сообщества. Изначально проведение данного лагеря

было рассчитано на школьников средних классов из малообеспеченных семей. В течение недели школьники знакомились с такими предметными областями как проектно-конструкторская деятельность; визуально-пространственная математика, основанная на методе доказательных рассуждений; нейробиология; устойчивое экологическое развитие; астрономия и робототехника с использованием конструкторов Lego.

■ Высокая степень развития горизонтальных связей как в профессиональной среде инженеров, так между учебными заведениями при реализации проектов в сфере научно-технического творчества молодежи.

В США созданы и действуют различные профессиональные ассоциации и объединения инженеров, которые организованы по профессиональному, гендерному и расовому признакам: Общество биомедицинских инженеров, Общество женщин-инженеров, Национальное сообщество инженеров-афроамериканцев, Общество испаноязычных профессиональных инженеров и т.д. Многие из них выступают инициаторами создания клубов/филиалов данных сообществ на базе вузов.

В результате студенты инженерных факультетов имеют возможность участвовать в различных программах данных сообществ, расширять свои профессиональные связи. В брошюре, подготовленной для студентов Аризонского государственного университета в 2013 году, содержалась информация о деятельности 50 студенческих клубов и объединений инженеров, имевших представителей в данном вузе [12].

Некоторые американские неправительственные организации занимаются разработкой образовательных модулей для их использования при проведении в школах занятий по естествознанию, математике, инженерному делу и т.д. Так, например, некоммерческая организация «Project Lead the Way» в 1997 году разработала программу «Дорога к инженерно-

му делу» для 12 школ Нью-Йорка. В 2012 году Министерство образования США признало образовательные программы, разработанные «Project Lead the Way», в качестве образца при проведении занятий в STEM-областях [13, p.11].

На сегодняшний день организация реализует программу в сфере инженерного дела для старшеклассников, предлагая различные образовательные модули по таким направлениям как аэрокосмическая инженерия, гражданская инженерия и архитектура; инженерное моделирование и разработки и др. При этом программа интегрирована в образовательную программу Совета колледжей США, которая позволяет старшеклассникам, прошедшим обучение и успешно сдавшим экзамены университетского уровня по таким направлениям как «инженерное дело», «биомедицинская наука» и «информатика», получить преференции при поступлении в вуз [14]. Набранные школьником баллы учитываются при рассмотрении кандидатуры абитуриента. Например, для того чтобы получить три балла по 5-ти бальной шкале, установленной Советом колледжей США, старшекласснику необходимо пройти один курс по программе Совета колледжей, один – по программе «Project Lead the Way» и третий – на выбор из образовательных программ этих двух организаций. Полученные три балла определяют соответствие школьника университетской подготовке [15].

Бостонский музей науки на средства Национального научного фонда, а также компаний-партнеров разработал образовательную программу для школьников 8–11 лет «Инженерное дело – это просто». Программа включает несколько образовательных модулей, которые могут быть использованы при проведении занятий со школьниками во внеучебное время по таким направлениям как «акустическая инженерия», «аэрокосмическая инженерия», «механическая инженерия» и др. [16] Образовательные модули разработаны с учетом требований стандартов технологической грамотности Междуна-

родной ассоциации преподавателей технологий и инженерного дела [17] и стандартов научной грамотности [18].

■ Развитая материально-техническая база вузов и исследовательских центров, позволяющая их использовать в научно-образовательных целях.

Одним из наиболее успешных практик создания клубов научно-технического творчества молодежи в США следует признать программу Центра элементарных частиц и атомов Массачусетского технологического института по формированию сети производственных лабораторий (fab lab) – небольших мастерских, оснащенных специальным оборудованием, которое позволяет участникам заниматься цифровым моделированием и производством с использованием аддитивных и субтрактивных методов. Программа была запущена в 2001 году на средства Национального научного фонда. На сегодняшний день насчитывается 705 фаблабов в 88 странах мира [19]. Членами американской сети фаблабов (U.S. Fab Lab Network) является более 50 колледжей, университетов, других образовательных и научных центров в 27 штатах США [20].

Кроме того, в ряде частных университетов США действуют клубы 3-D печати, организованные по аналогии с фаблабами и укомплектованные различными типами и видами оборудования для 3-D моделирования и печати. Подобный клуб открыт для студентов Брандейского университета на платной основе. Стоимость зависит от количества затраченного времени на работу с оборудованием [21].

■ Наличие широкого набора конкурсов научно-технической направленности, реализуемых на федеральном и региональном уровнях.

Так, например, Университет Северного Огайо организует проведение конкурса TEAMS (Tests of Engineering Aptitude, Mathematics, and Science – Тест на развитие способностей к инженерному делу, математике и науке) для учеников среднего и старшего школьного возраста. Конкурс проводится в течение одного дня

и направлен на развитие творческих способностей учащихся к решению сложных задач, которые определены Национальной академией инженерного дела США в качестве приоритетов [22]. В их числе – повышение экономической эффективности солнечной энергетики, получение энергии за счет реакции синтеза, разработка способов связывания углерода; управление азотным циклом; обеспечение доступа к чистой воде; восстановление и улучшение городской инфраструктуры; развитие информатики здравоохранения; разработка искусственного интеллекта; развитие технологий виртуальной реальности и др. [23].

К слабым сторонам данной системы можно отнести:

■ Невысокая результативность реализации образовательных практик, в том числе по причине отсутствия единых требований к особенностям подготовки специалистов в STEM-областях, слабой заинтересованности молодежи к выбору профессии инженера.

Эксперты обращают внимание на то, что в отличие от математики и науки для инженерного дела не разработаны единые школьные стандарты обучения. Поэтому инжиниринг остается слабым

звеном в стратегии развития школьного образования и пропущенной буквой в аббревиатуре STEM [24, p. 38].

■ Низкая степень интеграции практик со школьной и университетской программами подготовки специалистов вследствие того, что различные клубы научно-технического творчества служат скорее не инструментом повышения академической успеваемости школьников и студентов, а выступают в качестве центров профессиональной ориентации, подготовки и социализации в среде специалистов в STEM-областях. Исключением являются образовательные программы Совета колледжей и «Project Lead the Way», однако полученные старшеклассниками баллы по итогам прохождения курсов не являются проходным билетом в вуз, а скорее выступают в качестве инструмента формирования портфолио абитуриента.

Несмотря на указанные слабые стороны, реализация образовательных практик по подготовке инженерных кадров в США в среднесрочной перспективе позволит увеличить количество высококвалифицированных специалистов в STEM-областях.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарева, Е.Г. Развитие лингвообразовательных практик: оптимистичная проекция. // Вестник Московского городского педагогического университета. Сер.: Филология, теория языка, языковое образование. – 2015. – № 2 (18). – С. 75–85.
2. Arendale, D. What is a best education practice? [Electronic resource] // EOA best national educational practices: website. – Rev. 23, Oct., 2016. – Minneapolis, cop 2016. – URL: <http://www.besteducationpractices.org/what-is-a-best-practice>, free. – Tit screen (accessed: 10.11.2016).
3. Шанхайский рейтинг вузов по направлениям подготовки – 2016 [Электронный ресурс] // РИА Новости. – М., 2016. – 15 июня. – URL: https://ria.ru/abitura_world/20160615/1441512958.html, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 21.11.2016).
4. Subject Ranking 2015–2016: Engineering and technology top 100 [Electronic resource] // THE: World University Ranking: website. – [S. l.], 2006–2017. – URL: https://www.timeshighereducation.com/world-university-rankings/2016/subject-ranking/engineering-and-IT-0#!/page/0/length/25/sort_by/rank_label/sort_order/asc/cols/rank_only, free. – Tit. screen (accessed: 21.11.2016).
5. QS World University Rankings by subject 2016 – Engineering – Mechanical, Aeronautical & Manufacturing [Electronic resource] // QS TopUniversities: website. – [S. l.], cop. 1994–2017. – URL: [http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2016/engineering-mechanical#sorting=rank+region="+country="+faculty=stars=false+search=](http://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2016/engineering-mechanical#sorting=rank+region=), free. – Tit. screen (accessed: 21.11.2016).
6. President Obama expands «Educate to Innovate» campaign for excellence in science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education [Electronic resource] // The White House: offic. website. – Washington, 2010. – 6, Jan. – URL: <https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/president-obama-expands-educate-innovate-campaign-excellence-science-technology-eng>, free. – Tit. screen (accessed: 21.11.2017).
7. Coordinating federal science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education investments [Electronic resource]: Progress report. A report from the federal coordination in STEM / Educ. Task Force Comm. STEM; Educ. Nat. Sci. and Technology Council. – Washington, 2012 (Febr.). – 65 pp. – URL: https://www.whitehouse.gov/sites/whitehouse.gov/files/ostp/Coordinating_Federal_Science_Technology_Engineering_and_Mathematics.pdf, free. – Tit. screen (accessed: 21.11.2016).
8. Progress report on coordinating federal. science, technology, engineering, and mathematics (STEM) education [Electronic resource]. – Washington, 2016 (March). – 64 pp. – URL: https://obamawhitehouse.archives.gov/sites/default/files/microsites/ostp/stem_budget_supplement_fy_17_final_0.pdf, free. – Tit. screen (accessed: 21.11.2017).
9. About NSF GK-12 [Electronic resource] // NSF graduate STEM fellows in K-12 education: website. – [S. l.], cop. 2017. – URL: <http://www.gk12.org/about>, free. – Tit. screen (accessed: 21.11.2016).
10. NSF graduate stem fellows in K-12 education (GK-12) [Electronic resource]. – Arlington, 2009. – 16 pp. – (NSF 09-549). – URL: <http://ehrweb01.aaas.org/gk12-new/files/2010/04/nsf09549.pdf>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
11. Utilizing STEM camps and STEM clubs to increase interest in STEM fields among females and students of color [Electronic resource]: Award abstract #1348281 // NSF: National Science Foundation: website. – Alexandria, 2009–2017. – URL: http://www.nsf.gov/awardsearch/showAward?AWD_ID=1348281&HistoricalAwards=false, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).

12. Fulton engineering student organizations [Electronic resource]: Annual report / ASU. The Ira A. Fulton Schools of Engineering. – Tempe, 2013. – 16 pp. – URL: <http://innercircle.engineering.asu.edu/wp-content/uploads/2013/08/FSE-Student-Org-Annual-Report-2013.pdf>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
13. Carter, V.R. Defining characteristics of an integrated STEM curriculum in K-12 education [Electronic resource]: diss. submitted for the degree of DPh in curriculum and instruction / Vinson Robert Carter; Univ. of Arkansas. – Fayetteville : University of Arkansas, 2013. – 162 pp. – URL: <http://scholarworks.uark.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1818&context=etd>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
14. AP + PLTW: partnering to create more opportunities for students [Electronic resource] // Available at: <https://www.pltw.org/our-programs/ap-pltw>, accessed 12.12.2016.
15. AP program guide 2016/2017 [Electronic resource] / College Board. – USA, cop. 2017. – 40 pp. – URL: <https://secure-media.collegeboard.org/digitalServices/pdf/ap/ap-program-guide-2016-17.pdf>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
16. Engineering adventures curriculum units [Electronic resource] // EiE: Engineering is elementary: website. – Boston, cop. 2017. – URL: <http://www.eie.org/engineering-adventures/curriculum-units>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
17. International technology and engineering educators association [Electronic resource] // TeachEngineering. STEM curriculum for K-12: website. – [Boulder, 2003–2017]. – URL: <https://www.teachengineering.org/standards/iteea>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
18. DCI arrangements of the NGSS [Electronic resource] // Next generation science standards. For states, by states: website / NGSS Lead States. – Washington, cop. 2013. – URL: <http://www.nextgenscience.org/overview-dci>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
19. Labs [Electronic resource] // Fablabs: website. – [S. l.], cop. 2016. – URL: <https://www.fablabs.io/labs>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
20. Member Labs [Electronic resource] // The United States Fab Lab Network: website. – USA, cop. 2016. – URL: <http://usfln.org/index.php/members-map>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
21. Membership levels [Electronic resource] // 3D Printing Club at UCI – 3DP: website. – Irvin, cop. 2017. – URL: http://3dp.clubs.uci.edu/?page_id=77, free. – Tit. screen (accessed: 27.11.2017).
22. TEAMS [Electronic resource] // Technology student association: website. – Reston, cop. 2011. – URL: <http://teams.tsaweb.org>, free. – Tit. screen (accessed: 12.12.2016).
23. About the NAE grand challenges scholars program [Electronic resource] // NAE grand challenges for engineering: website. – Washington, cop. 2017. – URL: <http://www.engineeringchallenges.org/GrandChallengeScholarsProgram/14384.aspx>, free. – Tit. screen (accessed: 27.11.2017).
24. Burklo, D.A Regaining America's leading global position in the innovation of science and technology: increasing engineering program enrollment in higher education [Electronic resource]: diss. submitted for the Degree DPh / Daniel A. Burklo; Capella Univ. – Minneapolis: Capella Univ., 2015. – 169 pp. – Access from ProQuest Dissertations and Theses.

Особенности реализации межпредметных связей в системе подготовки специалистов в высшей школе по направлению 15.04.01 «Машиностроение» и повышение роли специалиста технического профиля в современном обществе

И.Н Романова¹, А.Ю. Краснопевцев¹

¹Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Получено 26.03.2017 / Отредактировано 04.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В работе рассмотрены основные требования предъявляемые к разработке модели реализации межпредметных связей при подготовке специалистов в области машиностроения с целью повышения их роли в современном обществе.

Ключевые слова: межпредметные связи, научно-исследовательская деятельность, функциональные компоненты, специальные курсы.

Key words: intersubject communications, research activities, functional components, special courses.

Введение

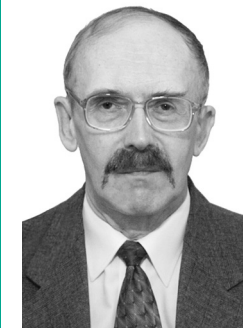
Использование комплексных профессионально-ориентированных межпредметных связей для определения структурных элементов взаимодействия между предметами позволяет осуществить единство общих целей обучения, а также придать процессу изучения системы специально разработанных курсов (дисциплин) определенную цельность и логически ее упорядочить. Осуществление межпредметных связей является определенной системой, которая включает в себя взаимосвязанные функциональные блоки: **выявление, установление, и реализацию** межпредметных связей, взаимодействующих между собой [1-5].

Выделение системы осуществления межпредметных связей с целью организации изучения системы курсов (дисциплин), направлена на повышение качества подготовки специалистов в области машиностроения и совершенствование на-

учно-исследовательской работы в техническом вузе, а также подготовки будущих специалистов в области машиностроения к проектно – аналитической и научно – исследовательской деятельности. Внешней средой является вся педагогическая система обучения в техническом вузе с ее структурными и функциональными компонентами. Она является системой высокого уровня по отношению к выделенной системе осуществления межпредметных связей в процессе реализации специальных курсов (предметов). Структурные компоненты педагогической системы – педагог, цель, учебная информация, средства педагогической коммуникации, студенты – это одновременно и структурные компоненты подсистемы осуществления межпредметных связей [3–10]. Их функциональные компоненты направлены на реализацию цели выделенной нами системы, которая в свою очередь, будет составной частью общей цели



И.Н Романова



А.Ю. Краснопевцев

педагогической системы. Цель выделенной нами системы совпадает с целью общей педагогической системы в вузе: **подготовка квалифицированных специалистов для современного наукоемкого производства в области машиностроения** [1-6, 8-10].

Проектирование межпредметных связей

Конкретное влияние на осуществление межпредметных связей, на повышение качества подготовки квалифицированных специалистов для автомобильной отрасли обуславливается созданием на основе межпредметных связей целостной научной системы знаний, имеющие высокую степень осознанности, мобильности и прочности. Поэтому необходима **модель осуществления межпредметных связей в системе курсов (дисциплин) по определенному направлению**, которое позволила бы, с одной стороны, выделить характерные черты осуществления межпредметных связей, с другой стороны, являлась составной частью (и, следовательно, развитием) общей модели подготовки квалифицированных специалистов в области машиностроения и тем самым была бы связана с конечной целью подготовки специалистов в системе высшего образования. При этом:

- основанием для выявления межпредметных связей, то есть их конструктивной основой, должна являться профессионально-квалификационная характеристика специалиста (профессиональный стандарт или ФГОС по определенному направлению);
- модель должна способствовать выявлению как внутриспредметных, так и межпредметных связей при изучении спецкурсов по определенной проблеме;
- межпредметные связи должны профессиональную направленность всех предметов, входящих в учебный план по изучаемой профессии;
- модель должна предусматривать способы преобразования межпредметных связей системы специальных курсов по определенной проблеме с

другими предметами (из последующих в предшествующие);

- должен быть предусмотрен научно-обоснованный и практически приемлемый способ фиксации межпредметных связей;
- в модели должны быть определены оптимальные условия реализации профессионально-ориентированных внутриспредметных и межпредметных связей при изучении системы специальных курсов по определенной проблеме.

Проведенный выше анализ содержания процесса осуществления межпредметных связей и выделение требований к моделированию этого процесса позволяет построить **модель осуществления профессионально-ориентированных межпредметных связей в процессе изучения системы курсов (дисциплин)**, которая может быть спроектирована исходя из цели высшего профессионального воспитания – выполнения социального заказа общества на обучение и воспитание будущих специалистов в области машиностроения. В каждом блоке модели реализуются определенные методы осуществления межпредметных связей, поэтому каждый блок имеет свои функции.

Функцией блока **«Выявление структурных элементов взаимосвязи между предметами по профессионально – квалифицированной характеристике»** является связь содержания обучения с содержанием будущей деятельности специалиста в области машиностроения. Для выявления структурных элементов взаимосвязи между предметами используется метод анализа производственной деятельности будущего специалиста с помощью профессионально – квалифицированной характеристики и производится группировка этих элементов на основе общенаучных профессиональных знаний. При этом **профессионально-квалификационная характеристика** рассматривается как объективная основа для определения структурных элементов содержания теоретических предметов и производственного обучения, так как именно она

определяет социально-экономическое и народно-хозяйственное значение направления подготовки (будущей профессии). Структурные элементы содержания образования, повторяющиеся в двух или нескольких предметах, выступают уже как структурные элементы взаимосвязи между предметами. Эти межпредметные связи еще не упорядочены ни по отношениям между отдельными предметами, ни во времени, однако использование профессионально-квалификационной характеристики позволяет сделать первый шаг в установлении межпредметных связей, необходимых при изучении определенной профессии.

Второй блок **«Установление внутриспредметных связей в системе спецкурсов по единой проблеме с помощью дидактического анализа»** определяет логику содержания обучения на уровне одного предмета, а третий блок: **«Анализ связи во времени курсов (дисциплин) с другими предметами (дисциплинами)»** – на уровне учебного материала в целом по профессии. Два этих блока тесно связаны между собой, поскольку необходим анализ программ для выявления как внутриспредметных, так и межпредметных связей. Необходимость такого анализа вызвана тем, что программа может в неполной мере соответствовать требованиям данного учебного заведения, с учетом специфики его работы, логике изложения курса. Здесь нельзя не согласиться с мнением А.А. Пинского и Г.М. Голина о том, что «не существует некоей имманентной и наперед заданной логики учебного предмета, которая принудительно диктовала бы одну-единственную структуру организации учебного процесса» [11]. На основании анализа учебной программы может возникнуть необходимость корректировки программы либо с целью упорядочения внутриспредметных связей из последующих в предшествующие, либо, наконец, для повышения профессиональной ориентации программы. Последнее достигается, в частности, за счет увязки программы со спецификой деятельности

базового предприятия. В результате анализа учебной программы опытный преподаватель вносит предложения, которые обсуждаются и утверждаются на приемных комиссиях, использующих опыт сразу нескольких специалистов. Материалы анализа, содержащие замечания и предложения по улучшению программы, проверяются в течение определенного срока, после чего вносятся возникшие изменения и утверждается окончательный вариант. Здесь необходимо применить метод, который бы позволил избежать субъективизма в оценке. Таковым является метод экспертных оценок, который используется для определения оптимального количества часов на темы учебных предметов; матричный анализ (на основе экспертной оценки), позволяет изучить последовательность учебного материала и выявить оптимальную структуру его содержания; сетевое планирование учебного процесса с выявлением уроков, связанных межпредметными связями, и учетом их временной зависимости.

За блоком **«Фиксация межпредметных связей»** закрепления инструментальная функция – обусловить возможность использования межпредметных связей.

Блок **«Выбор условий оптимальной реализации межпредметных связей»** выполняет обучающую функцию, охватывающую содержание, методы и средства обучения. Межпредметные связи осуществляются на уроках и во внеурочное время (на конференциях, семинарах, лекциях, экскурсиях и т.д.). На занятиях они влияют на выбор преподавателем метода обучения и сами же реализуются при этом методе, способствуя достижению поставленной цели занятия. В процессе реализации межпредметных связей взаимосвязанные элементы содержания обучения должны иметь единую трактовку понятий, единую общепринятую терминологию, единую систему измерений и т.д. Межпредметные связи выражаются через одни и те же технические средства обучения, применяемые на занятиях при изучении разных дисциплин.

Заключение

Проектирование межпредметных связей с учетом рассмотренных блоков и их взаимной зависимости **в системе изучения курсов (дисциплин)** охватывает процесс **выявления, фиксации и**

реализации межпредметных связей в целом по направлению подготовки будущего специалиста с учетом профессиональной направленности системы курсов (дисциплин).

ЛИТЕРАТУРА

1. Межпредметные связи в учебном процессе высшего учебного заведения [Электронный ресурс] / И.В. Атанов, И.В. Капустин, Г.В. Никитенко, В.С. Скрипкин // Современные проблемы науки и образования. – 2013. – № 6. – URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=11614>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017).
2. Курбонов, А.М. Межпредметные связи как фактор углубления и обогащения знаний студентов // Молодой ученый. – 2015. – № 10 (90). – С. 1197–1199.
3. Совершенствование научно-исследовательской работы студентов автомобильного профиля через систему спецкурсов по единой проблеме: метод. пособие / П.Э. Шендерей, В.А. Козлов, Е.Э. Шендерей, Е.М. Шендерей. – Тольятти: Орбита-принт, 2002. – 92 с.
4. Шендерей, П.Э. Дидактическая система межпредметных связей и ее проектирование // Университетское образование: сб. материалов VI Междунар. науч.-метод. конф., Пенза, 10–11 апр. 2002 г. – Пенза: ПДЗ, 2002. – С. 185–187.
5. Шендерей, П.Э. Межпредметные связи и их моделирование / П.Э. Шендерей, А.В. Козлов, Е.Э. Шендерей // Там же. – С. 187–190.
6. Шендерей, П.Э. Развитие исследовательской компетенции студентов высших учебных заведений на основе межпредметного подхода к обучению / П.Э. Шендерей, Е.Э. Шендерей, И.Н. Романова // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО. – 2015. – № 1. – С. 34–43.
7. Шендерей, П.Э. Научное прогнозирование в сфере образования / П.Э. Шендерей, А.В. Козлов, Е.Э. Шендерей // Проблемы непрерывного образования в теории и практике педагогических исследований: сб. науч. ст. – Тольятти: ТГУ, 2000. – С. 50–53.
8. Шендерей, П.Э. Особенности проектирования дидактической системы межпредметных связей / П.Э. Шендерей, А.В. Козлов, Е.Э. Шендерей // Там же. – С. 54–56.
9. Шендерей, П.Э. Роль и проблема межпредметных связей в педагогической науке / П.Э. Шендерей, Е.Э. Шендерей, А.В. Козлов // Качество образования. Проблемы и перспектива взаимодействия вузов Санкт-Петербурга с регионами России в контексте модернизации образования: сб. тр. 5 межрегион. науч.-практ. конф. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 2002. – С. 212–213.
10. Шендерей, П.Э. Проектирование дидактической системы межпредметных связей // Там же. – С. 213–214.
11. Пинский, А.А. Логика науки и логика учебного предмета / А.А. Пинский, Г.М. Голин // Сов. педагогика. – 1983. – № 12. – С. 53–59.

УДК 378.14

Особенности форм реализации профессиональной подготовки специалистов для ОПКТ.Ю. Дорохова¹¹Тамбовский государственный технический университет, Тамбов, Россия

Получено 27.02.2017 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Приведено описание среды обучения, аккумулирующей ресурсы образовательных, научных и производственных структур и позволяющей обеспечить участие студентов и магистрантов в учебной, научной и исследовательской деятельности. Создание практико-ориентированной среды в условиях интегрированных научно-образовательно-производственных структур позволяет реализовать образовательные технологии практико-ориентированного обучения, основанные на деятельностном подходе, расширяющие применение проблемного и проектного обучения, направленные на генерацию инновационных идей.

Ключевые слова: профессиональная подготовка, опережающее практико-ориентированное обучение, базовые кафедры, интегрированные научно-образовательно-производственные структуры.

Key words: training, advancing the practice-oriented training, basic chairs, integrated scientific, educational and production structures.

Введение

Решение проблем кадрового дефицита в оборонно-промышленной отрасли требует от высших учебных заведений поиска эффективных методов обучения, способствующих повышению качества образования, профессиональной компетентности и мобильности будущих специалистов, что влечет за собой изменения существующей системы подготовки кадров для организаций оборонно-промышленного комплекса.

Высокий уровень готовности к профессиональной среде подразумевает творческую самореализацию специалиста, следствием которой является преобразование компонентов профессиональной среды в создание инновационных продуктов и технологий; оптимизация способов и средств решения профессиональных задач; введение организационных инноваций и т.д.

Для повышения качества подготовки кадров организаций оборонно-промышленного комплекса Российской Федерации Минобрнауки на конкурсной основе отбирает вузы и предоставляет им дополнительные средства с целью организации целевого приема абитуриентов, улучшения материально-технического оснащения образовательного процесса, совместной организации вузами и предприятиями оборонно-промышленного комплекса целевой подготовки студентов для конкретных производств. Начиная с 28 декабря 2007 года на период до 2020 года Правительством Российской Федерации была предложена стратегия создания в оборонно-промышленном комплексе системы многоуровневого непрерывного образования (начального, среднего, высшего и дополнительного профессионального образования) включающая меры по закреплению кадров в организациях оборонно-



Т.Ю. Дорохова

промышленного комплекса, развитию базовых кафедр, созданию и развитию на базе крупных интегрированных структур, учебных центров по переподготовке и повышению квалификации инженерно-технических работников, рабочих кадров, а также отраслевых аспирантур.

Разработка образовательной профессионально-ориентированной среды

Интегрированные структуры имеют возможность готовить высококвалифицированных специалистов в соответствии с потребностями предприятий в нужных для них количествах и с требуемым набором компетенций, позволяют организовывать как экспериментальные площадки, для осуществления научной и инновационной деятельности, так и практико-ориентированные площадки для организации образовательной деятельности по разработке и проверке различных типов гибких образовательных программ.

Необходимость обеспечения опережающего практико-ориентированного характера обучения и адаптации содержания профессиональной подготовки к динамично меняющимся условиям профессиональной среды требуют не только изменения содержания образовательных программ, но и поиска новых организационных форм и методов подготовки специалистов для ОПК таких, как интерактивные формы обучения, сетевые формы реализации образовательных программ, имитационное моделирование ситуаций, проведение молодежных научных конференций с элементами научных школ и др.

Основой успешной реализации образовательных программ подготовки кадров для высокотехнологичных секторов экономики на базе крупных интегрированных структур является создание среды обучения, аккумулирующей ресурсы образовательных, научных и производственных структур и позволяющей обеспечить участие студентов в научно-инновационной деятельности [1].

Создание такой среды возможно в условиях интегрированных научно-образовательно-производственных структур

(базовых кафедрах), реализующих подготовку специалистов, проведение исследований в определенной научной области и использование результатов исследований в производственном и образовательном процессах.

В Тамбовском Государственном Техническом Университете подготовка специалистов для ОПК осуществляется для направлений 11.03.03 «Конструирование и технология электронных средств», 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», 11.03.01 «Радиотехника», а также магистров по направлениям подготовки 11.04.03 «Конструирование и технология электронных средств» и 11.04.01 «Радиотехника».

Образовательным учреждениям приходится перестраивать процесс профессиональной подготовки с учетом потребностей предприятий, изменений в техническом и социальном прогрессе, в новых производственных технологиях, организации и содержании профессиональной деятельности специалистов ОПК. Требуется создание специально практико-ориентированной среды, аккумулирующей ресурсы образовательных, научных и производственных структур.

При проектировании такой среды был использован подход, представленный в работе В.А. Ясвина, который определяет среду как систему влияний и условий формирования личности, а также возможностей для саморазвития, содержащихся в ее окружении [2]. Для того, чтобы педагогически освоить среду в первую очередь нужно выделить и описать ее компоненты. В работе В.А. Ясвина проводится анализ взаимодействия личности и образовательной среды, предложена система психолого-педагогического проектирования личностно-ориентированных развивающих сред, в основу которых положено представление о модели проектного поля образовательной среды, включающей субъекты образовательного процесса; социальный, пространственно-предметный и технологический компоненты.

Модель практико-ориентированной среды, позволяющей приблизить процесс обучения к реальным условиям профессиональной деятельности специалистов показана на рис. 1.

Особенностями практико-ориентированной среды в условиях интегрированных научно-образовательно-производственных структур являются включение в нее в качестве равноправных участников образовательного процесса специалистов предприятий и научных сотрудников; использование наряду с материально-техническими и информационными ресурсами образовательных учреждений, ресурсов производственных предприятий отрасли ОПК и оперативное обновление содержания подготовки в соответствии с тенденциями развития промышленности региона и производства.

За счет обеспечения свободного доступа студентов не только к информационным ресурсам образовательных учреждений, но и ресурсам производственных предприятий ОПК создаются благоприятные условия для адаптации выпускников к среде высокотехнологичных производств; активизируется процесс формирования инструментальных и профессиональных компетенций; стимулируется процесс творческой самореализации будущих специалистов. Сотрудники предприятий ОПК принимают участие не только в реализации, но и проектировании образовательных программ, определении новых перспективных видов и направлений деятельности, разработке содержания целевой подготовки; подготовке учебно-методических комплексов образовательных модулей; организации

Рис. 1. Модель практико-ориентированной среды в условиях интегрированных научно-образовательно-производственных структур



и проведении лабораторных практикумов в производственных условиях, консультировании студентов, занимающихся научно-исследовательской деятельностью.

Создание практико-ориентированной среды в условиях интегрированных научно-образовательно-производственных структур (в нашем случае базовых кафедр) позволяет реализовать образовательные технологии практико-ориентированного обучения, основанные на деятельностном подходе, включающие в себя метод инновационных проектов (объединение проблемного, проектного обучения с методикой ТРИЗ – теорией решения изобретательских задач), построенные таким образом, чтобы реализовать управление жизненным циклом изделия при проектировании и производстве наукоемкой продукции на основе информационных технологий (PLM – Product Lifecycle Management). Ключевые компоненты PLM: управление данными об изделии (PDM), коллективная разработка изделия (CPD), автоматизированное проектирование (CAD), автоматизированное конструирование (CAE), управление производственными процессами (MPM).

А также образовательные технологии, расширяющие применение проблемного и проектного обучения и направленные на генерацию инновационных идей. Прежде всего, это методы, разработанные в рамках Всемирной инициативы подготовки инженеров CDIO (Conceive – Design – Implement – Operate, Придумай – Спроектируй – Реализуй – Применяй). В рамках данных образовательных технологий реализуются интерактивные методы, развивающие дивергентное мышление («мозговой штурм», морфологический анализ, метод фокальных объектов, метод запланированных ошибок), конвергентное мышление (синектика, аналогии, анализ ситуаций, метод инцидентов) и широко использующие ТРИЗ (теория решения изобретательских задач) и когнитивные технологии (информационные технологии, специально ориентированные на

развитие интеллектуальных способностей человека).

В построении образовательных технологий учитываются закономерности дифференцированного обучения, создаются оптимальные условия для выявления задатков, развития интересов и способностей и реализуются механизмы усвоения программного материала на различных планируемых уровнях с учетом конкретных задач развития кадрового потенциала предприятия ОПК.

К системе методических принципов, организации профессиональной подготовки специалистов для ОПК в условиях практико-ориентированной среды интегрированных научно-образовательно-производственных структур нами отнесены принципы: системности, профессиональной направленности, релевантности, центрированности на личности, самореализации и рефлексии, синергизма и инновационности.

Все компоненты практико-ориентированной среды нацелены на выполнение таких функций как: обучающая, развивающая, адаптивная, информационная, коммуникационная и научно-техническая. Созданная практико-ориентированная среда в условиях интеграции науки, образования и производства адекватная профессиональной среде, позволяет приблизить процесс обучения к реальным условиям профессиональной деятельности, позволяет студентам «погрузиться» в проблему, аналогичную профессиональной, что способствует формированию у студентов системного видения выполняемых специалистом функций, создает устойчивую внутреннюю мотивацию к решению профессиональных задач.

Ежегодно на штатные должности базовых кафедр зачисляются 5-7 выпускников, успешно прошедших целевую подготовку. Таким образом, решается проблема трудоустройства выпускников на производстве.

Заключение

Таким образом, подготовка специалистов в условиях практико-ориенти-

рованной среды интегрированных научно-образовательно-производственных структур позволяет обеспечить необходимый уровень готовности выпускников к профессиональной деятельности на предприятиях ОПК, минимизировать образовательные и социальные трудности адаптации к профессиональной среде, повышает участие студентов и магистрантов в научно-исследовательской работе, в получении грантов, решает проблему трудоустройства выпускников, создает условия для улучшения качественного состава кадров; во-вторых, формирует обобщенное интеллектуально-творческое пространство жизнедеятельности вузов; способствует развитию системы постоянного взаимодействия между работодателями и

образовательным сообществом с целью организации мониторинга регионального рынка труда и образовательных услуг, рационального заполнения профессиональных ниш на рынке труда; в-третьих, стимулирует работодателей инвестировать в образовательные учреждения.

Интеграционные процессы в свою очередь, способствуют формированию единого образовательного пространства, за счет объединения информационных пространств вузов, научных организаций и производственных структур, трансферта и продуктивного использования представлений, идей, принципов, знаний, методов и технологий из одних областей в другие и формирования новых форм коллективной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Муратова, Е.И. Технология организации профессионально-направленной адаптации студентов инженерных специальностей [Электронный ресурс] / Е.И. Муратова, Т.Ю. Дорохова // Наука и образование: науч. изд. МГТУ им. Н. Э. Баумана. – 2007. – Вып. 4 (апр.). – 4 с. – URL: <http://old.technomag.edu.ru/doc/64769.html>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 04.12.2017).
2. Ясвин, В.А. Психологическое моделирование образовательных сред // Психологический журнал. – 2000. – Т. 21, № 4. – С. 27–34.

Развитие управленческих компетенций магистров-строителей с применением современных технологий обучения

М.С. Гусарова¹

¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Получено 14.12.2016 / Отредактировано 05.06.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье представлен дизайн уникального курса для магистров-строителей «Проектный HR-инжиниринг», направленный на формирование управленческих компетенций. В его рамках предлагается формирование навыков руководителя с помощью активных методов обучения: деловых игр, проектных команд, кейсов, тренингов. Все это способствует развитию лидерских качеств в формате известных будущему инженеру подходов в обучении (инжиниринговый и проектный).

Ключевые слова: лидерство, команда проекта, управленческие компетенции, инженерное образование, формы и технологии управленческой работы.

Key words: leadership, project team, management competences, engineering education, forms and technologies of management experience.

Введение

Вызов современной российской экономики инженерному образованию состоит в необходимости пересмотра системы обучения и подготовки высокопрофессионального инновационного лидера, способного осуществить прорыв в технологических отраслях.

Согласно опубликованным в журнале «Инженерное образование» данным, известно, что более 60% обучаемых по инженерным образовательным программам имеют низкий и средний уровни развития лидерских качеств, что не соответствует требованиям WA. Данное противоречие между уровнем развития, требованиями к лидерским способностям и разработанностью структур EQ позволяют предположить о наличии причинно-следственной связи между повышением уровня профессиональных качеств лидера выпускников ВПО и разработанностью педагогической системы

в рамках профессионального образования [1, с. 121].

Важным изменением в системе подготовки стал переход на подготовку специалистов с необходимым набором компетенций, изложенных во ФГОС ВО, а также профессиональных стандартах. Е.В. Галанина отмечает: «в настоящий момент происходит изменение стандартов технического образования в России, отказ от узкопрофильности подготовки инженерных кадров, своеобразный «гуманитарный, коммуникационный сдвиг» в инженерном образовании» [2].

Однако, несмотря на позитивные сдвиги, в подготовке инженерных кадров еще действует ряд традиционных противоречий, в частности, недостаточно реализован принцип междисциплинарности, проектной ориентированности обучения, практически отсутствует подготовка по управлению.

Реализация нового подхода к обучению инженеров

На наш взгляд, причиной противоречия является традиционный подход к формированию и реализации образовательных программ, функциональный взгляд на набор дисциплин (модулей). Результаты обучения инженеров-строителей в магистратуре требуют, чтобы они были подготовлены не только дисциплинам технического плана, но и умели грамотно вести диалог с поставщиками ресурсов, персоналом, клиентами, выстраивать отношения в проектных командах, нести ответственность, налаживать коммуникации, иными словами, применять необходимые стратегии и технологии в области управления человеческими ресурсами.

Молодой грамотный инженер-строитель может иметь стремительную карьеру, и уже в 25-30 лет стать руководителем. Часто такие руководители не удовлетворяют важным управленческим требованиям, что ведет разочарованию в своей работе и своей компетентности. Технократический стиль управления не всегда оказывается успешным. Для эффективного руководства молодому руководителю нужны первичные навыки проектного управления, управления людьми, ситуативного лидерства, работы в команде. Налицо необходимость получения и развития этих навыков в программах подготовки инженеров. Социогуманитарной составляющей знаний, которая и по сей день реализуется в классической манере – дидактическом подходе, для инженера становится крайне недостаточно, поскольку ему требуются знания практических (поведенческих) инструментов влияния на подчиненных, знания межличностных коммуникаций, умения видеть последствия своих социальных действий. Поэтому необходим поиск новых дисциплин и новых технологий преподавания.

Компетентностный подход, определенный в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования по подготовке специалистов, является адекватным методом обучения в

условиях формирования экономики знаний. В новых ФГОС ВО содержатся общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции руководителя-инженера (ОК-2, ОПК-2, ОПК-3, ПК-15, ПК-17), которые невозможно реализовать в рамках традиционных гуманитарных дисциплин и, как это встречается в учебных планах в отдельных случаях – дисциплин профессиональных. Требуется поиск и реализация новых методик и форматов обучения.

Обзор современных образовательных практик, выполненный на основе исследования опыта решения подобных проблем в программах инженерной магистратуры российских и зарубежных вузов по данным сайтов университетов, печатных изданий, показал следующее (табл. 1).

За основу модернизации инженерного образования в России принята концепция CDIO [3], в которой заложен принцип подготовки выпускников к комплексной инженерной деятельности на всех этапах жизненного цикла продуктов, процессов и систем.

Анализ зарубежного опыта свидетельствует, что передовые и некоторые развивающиеся страны уже создали (создают) условия для полной реализации инициативы CDIO. В учебных планах присутствует необходимые дисциплины и модули.

Анализ российской практики реализации программ подготовки магистров по направлению «Строительство» (более 60) в 8 национальных исследовательских технических университетов и четырех строительных вузах показал, что на формирование указанных выше компетенций направлены чаще всего дисциплины гуманитарного профиля, к примеру, «Основы педагогики и андрагогики» реализуются в 50 программах, на втором месте стоят «Психология и этика делового общения», «Социальные, психологические, правовые коммуникации», «Основы научных исследований», «Основы профессиональной деятельности», а также педагогическая практика (практика по получению первичных навыков и умений),



М.С. Гусарова

Таблица 1. Анализ образовательных практик

Вуз/стандарт обучения	Практика	Основные тенденции
Зарубежный опыт		
Международные стандарты CDIO – (Conceive, Design, Implement, Operate), MIT (Massachusetts Institute of Technology) – Массачусетский технологический университет	Основой модернизации инженерного образования согласно концепции CDIO является подготовка выпускников к комплексной инженерной деятельности	Стандарты предусматривают системную подготовку инженеров, умеющих генерировать идеи, проектировать, производить, эксплуатировать и утилизировать продукты инженерной деятельности – выполнять все 4 этапа подготовки инженера.
RMUTT Rajamangala University of Technology Thanyaburi (RMUTT) (технологический университет), Тайланд	Программа промышленной инженерии – начало реализации 2015 г.	Делает упор на формирование и развитие навыков работы в команде проекта, коммуникации, личностных навыков. Во 2-м семестре 1 курса введена дисциплина «Управление человеческими ресурсами»
Singapore Polytechnic, Сингапур	разработаны адаптированные программы СПО, в основу которых положены планируемые результаты обучения CDIO	В перечень знаний и навыков, кроме фундаментальных, включены дополнительные компетенции: способность решать проблемы, способность управлять человеческими ресурсами, способность работать в команде и выстраивать коммуникации
Дебреценский университет, Венгрия	Решение проблемы «низкий уровень профессиональных и универсальных навыков выпускников инженерных специальностей»	Гуманитарные науки и экономика составляют 16% трудоемкости, создаются разнообразные междисциплинарные программы
Национальные университеты		
Национальный исследовательский университет «Томский политехнический университет»	В 2012 г. была введена в действие новая версия «Стандартов и руководств по обеспечению качества основных образовательных программ подготовки бакалавров, магистров и специалистов по приоритетным направлениям развития университета»	Разработана дополнительная к основной профессиональной образовательной программе, реализуемая параллельно программа «Элитное техническое образование», которая включает модуль «Инновационное лидерство»
Сибирский Федеральный университет	Разработка технологии обучения и формирование профессиональных компетенций на образовательных программах проекта «Специальное инженерное образование» при сетевом взаимодействии	В учебном плане в дисциплине «Основы проектирования» предложен модуль «Управление проектами организации», в рамках которого реализуется дисциплина «Управление организацией и персоналом» – 2 ЗЕ, дисциплина «Программа «лидерства» предлагает тему «Лидер и работа в команде (тренинги)» – 2 ЗЕ

Вуз/стандарт обучения	Практика	Основные тенденции
Казанский национальный исследовательский технологический университет (КНИТУ)	Подготовка кадров для «экономики новых знаний»	Основной упор делается на развитие лидерских качеств, развитие индивидуальных интеллектуальных ресурсов в рамках реализации психологического модуля
Северный (Арктический) федеральный университет имени М.В. Ломоносова	Программы модернизации инженерных направлений подготовки на основе международных стандартов CDIO	Изучаются: Стратегическое планирование, научно-исследовательская практика, производственно-технологическая практика, организационно-управленческая практика
Российский государственный университет нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина	Реализация принципа междисциплинарности в системе инновационных проектов университета XXI века по развитию компетенций молодых специалистов и кадровых работников промышленности	Наибольший интерес представляет проект «Виртуальная среда профессиональной деятельности как среда обучения», а также совместный виртуальный тренинг для студентов различных направлений подготовки. Недостаток – методическая сложность при подготовке кейсов
СПбГПУ	Дополнительные образовательные программы «Руководитель строительной организации» и проч. по получению экономических и управленческих компетенций	Модуль 10 «Управление персоналом» в программе «ПГС» Модуль 2. Управление командой проекта в программе «Экономика и организация строительства» Модуль 9 «Деловые коммуникации и управление персоналом» в программе «Руководитель строительной организации»
Строительные университеты (по данным мониторинга сайтов)		
МГСУ, СПбГАСУ, Новосибирский архитектурно-строительный университет, Ростовский архитектурно-строительный университет	Дисциплины и практики: Философские проблемы науки и техники Социальные, психологические, правовые коммуникации Организация планирования и управления строительством транспортных сооружений Математическое моделирование Методы решения научно-технических задач в строительстве Управление качеством дорожной продукции Новые композиционные дорожно-строительные материалы, Учебная практика (практика по получению первичных профессиональных умений и навыков педагогической деятельности) Государственная итоговая аттестация	В основном программы составлены на традициях дидактического подхода, отдельные темы курсов (программы практик) включают изучение или апробирование представленных компетенций, целостная система формирования управленческих компетенций отсутствует

Вуз/стандарт обучения	Практика	Основные тенденции
Тюменский индустриальный университет		
ТИУ	Дисциплины и практики: Психология и этика профессиональной деятельности, управление персоналом Научно-исследовательская практика Практика по получению профессиональных умений и навыков Преддипломная практика, ГИА	В основном программы составлены на традициях дидактического подхода, отдельные темы курсов (программы практик) включают изучение или апробирование представленных компетенций, целостная система формирования управленческих компетенций формируется через включение в отдельные программы большей доли дисциплин по управлению, в том числе персоналом, организацией, проектами

Государственная итоговая аттестация. Реже встречаются «Философские проблемы науки и техники», «Организация планирования и управления строительством», «Управление качеством», «Методы решения научно-технических задач в строительстве» и др., в которых получение вышеопределенных навыков не всегда является предметом данной дисциплины. Можно сказать, что вузы, реализуя современные принципы обучения, идут от возможного, по традиции, не ориентируясь на освоение более адекватных дисциплин, модулей. И только в одной программе «Стоимостной инжиниринг» Ростовского АСУ есть дисциплина «Управление человеческими ресурсами», которая по своему названию наиболее близка к формированию управленческих компетенций.

В Тюменском индустриальном университете, благодаря успешно реализуемой более 10 лет программе ВО «Управление персоналом», сформировался методический подход к освоению заданных ФГОС ВО компетенций – преподавание дисциплины «Управление персоналом» во 2 семестре в качестве базовой дисциплины цикла Б1 во всех программах магистратуры университета. Это комплексный междисциплинарный, довольно трудоемкий курс, включающий следующую структуру (табл. 2, на примере магистерской программы «Управление строительной

организацией» направления 08.04.01 «Строительство», в разрезе получаемых компетенций).

Методика преподавания дисциплины построена на принципах HR-инжиниринга и управления проектами.

HR-инжиниринг – методология системной организации управления человеческими ресурсами, интегрирующей человека, корпоративную архитектуру и информационные технологии. Методологическую основу HR-инжиниринга составляют системный подход (базовая методология), бизнес-инжиниринг и социально-психологические подходы.

Методология проектного подхода, которая изначально присутствует при обучении строителей и хорошо им знакома, предложена в данном курсе. В рамках предлагаемой дисциплины будущие инженеры осваивают управленческие компетенции по следующим основным элементам:

- системное структурированное представление знаний об управлении человеческими ресурсами;
- основа для глобализации и локализации управления проектами как профессиональной сферы деятельности;
- механизм для определения функциональной структуры задач, формулирования постановок задач управления проектами в различных системах управления, в том числе

Таблица 2. Дизайн дисциплины «Управление персоналом»

Компетенции		Темы лекций
ОК-2 – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения		Введение в теорию HR-инжиниринга
ОПК-2 – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия		Организационная культура как управленческий ресурс руководителя
ОПК-3 – способность использовать на практике навыки и умения в организации научно-исследовательских и научно-производственных работ, в управлении коллективом, влиять на формирование целей команды, воздействовать на социально-психологический климат в нужном для достижения целей направлении, оценивать качество результатов деятельности, способность к активной социальной мобильности		Основы командного лидерства
		Формы и технологии управленческой деятельности руководителя. Мотивация и оценка работы
		Основы профессионального общения
		Проектирование профессиональных команд
		Инжиниринг личной работы руководителя. Основы тайм-менеджмента

- на уровне функциональных систем и общеорганизационных;
- механизм для формирования команды проекта;
- общий язык и терминология для специалистов по управлению проектами (инженеров-строителей).

Новизна проекта заключается в применении в курсе инновационных методов преподавания актуальных знаний и формирования необходимых навыков, базирующаяся на активном использовании передовых технологий обучения взрослых людей (тренинги, кейсы, деловые игры, проектные команды). В качестве примера можно привести тренинговое занятие «Слалом», деловую игру «Марафуп» [4, с. 271], деловая игра «Собеседование», практикум: «Диагностика морально-психологического климата в коллективе ме-

тодом социометрии», кейс «Конфликт в НИИ», практикум «Анализ кросс-культурных взаимодействий» и другие активные занятия.

Заключение

Предлагаемый курс возможно реализовать как «Проектный HR-инжиниринг», он изучается во 2 семестре в объеме аудиторных часов 17 ч лекций, 34 часа практических занятий и является актуальным и своевременным ответом на запросы практиков и работодателей. Он позволяет сформировать знания об управлении человеческими ресурсами в строительных (проектных, производственных и др. организациях), приобрести навыки работы и управления командой, принятия кадровых решений на конкретных ситуациях и кейсах, применения управленческих ресурсов руководителя.

Моделирование в профессиональном образовании

О.В. Ежова¹¹Кировоградский государственный педагогический университет имени Владимира Винниченко, Кировоград, Украина

Получено 16.03.2017 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Статья посвящена проблеме моделирования как метода исследования в профессиональном образовании. Разработана классификация педагогических моделей по наиболее существенным признакам: сфере применения, форме, структуре, объекту исследования, развитию во времени, степени отображения основных черт системы, степени детализации, широте охвата проблематики. Коротко охарактеризован каждый класс моделей. Предложены определения понятий «модель специалиста», «модель подготовки специалиста».

Ключевые слова: профессиональная подготовка, опережающее практико-ориентированное обучение, базовые кафедры, интегрированные научно-образовательно-производственные структуры.

Key words: training, advancing the practice-oriented training, basic chairs, integrated scientific, educational and production structures.

Постановка проблемы

В педагогической литературе часто используются понятия «модель», «моделирование» относительно учебно-воспитательного процесса. Так, в «Педагогической Конституции Европы», принятой в 2013 году Ассоциацией ректоров педагогических университетов Европы, среди составляющих педагогической стратегии как философии образования указаны принципы «деятельности и внедрения моделей и технологий образования» [1, с. 6]. Заслуживает внимания статья профессора В.С. Грызлова [2], в которой предложена компетентностно-модульная унифицированная модель инженерного образования. При этом один из аспектов цели образования определен как «создание отраслевых функциональных моделей профессиональной деятельности». Актуальным является вопрос определения сферы использования и классификации моделей в профессиональном образовании.

Анализ актуальных исследований и публикаций

Первым в истории примером научно обоснованного применения метода моделирования считают работы по исследованию гидродинамических характеристик судов в экспериментальных бассейнах, проведенные во второй половине XIX века [3]. В первой половине XX века понятие «модель» связывали не с наукой, а с производством, прежде всего металлургией и архитектурой. В 40-50-е годы XX века активно развиваются дисциплины кибернетического цикла, вычислительная математика, программирование. Это обусловило потребность и возможность бурного развития моделирования как метода научного познания.

Теоретическую основу настоящего исследования составили труды по проблеме моделирования В.М. Глушкова [4], В.А. Веникова [5], В.А. Штоффа [6]. В данной статье использовано классическое для теории познания определение

ЛИТЕРАТУРА

1. Тимофеев, О.Н. Командная работа в комплексной инженерной деятельности // Инженерное образование. – 2016. – № 20. – С. 120–126.
2. Галанина, Е.В. Формирование социокультурной компетенции инженера на основе технологии модульного обучения [Электронный ресурс] // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 11-2. – С. 315–319. – URL: <http://www.fundamental-research.ru/ru/article/view?id=33121>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 01.12.16)
3. Конференция CDIO Russia: российские вузы будут развивать проектно-ориентированное инженерное образование [Электронный ресурс] // Агентство стратегических инициатив: сайт. – М., 2012–2017. – URL: <https://asi.ru/news/18929>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2016).
4. Егоршин, А.П. Основы управления персоналом: учеб. Пособие / А.П. Егоршин. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Инфра-М, 2015. – 352 с.



О.В. Ежова

модели: «Модель – мысленно представляемая или материально реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна замещать его так, что ее изучение дает нам новую информацию об этом объекте» [6, с. 19]. Модель рассматривается как инструмент или форма познания.

В предыдущих публикациях автора данной статьи предложена классификация моделей в педагогических исследованиях [7].

В данной статье дополнены и обобщены исследования автора по проблеме

педагогического моделирования, предложены определения терминов «информационная модель», «модель специалиста», «модель подготовки специалиста».

Цель статьи – охарактеризовать классификацию моделей, используемых в профессиональном образовании.

В табл. 1 систематизированы результаты исследования автора по классифицированию моделей, используемых в профессиональном образовании, охарактеризованы основные типы моделей. Классификация разработана в результате анализа научных публикаций

Таблица 1. Классификация моделей в профессиональном образовании

Класс моделей	Характеристика
Сфера применения	
Обучающие	Используются для обучения: модели строения атомов и молекул, макеты машин и механизмов, модели решения текстовых задач и т.д.
Научно-исследовательские	Используются для проведения научных исследований. <i>Констатирующие</i> , или концептуальные модели отображают состояние системы, дают возможность установить ее составляющие и исследовать взаимосвязи между элементами. Удобны для понимания состояния системы и постановки задач исследования. <i>Исследовательские</i> модели позволяют проводить как реальные, так и мысленные (виртуальные) эксперименты. <i>Имитационные</i> модели воспроизводят существенные черты поведения системы и позволяют исследовать влияние внешних факторов на поведение системы, то есть дать ответ на вопросы типа: 1) Что будет, если...?; 2) Что стало причиной...?; 3) Что следует сделать, чтобы...?; 4) Верна ли гипотеза...?
Форма	
Материальные	Система, воплощенная в материальном носителе, имеющая сходство с объектом геометрическое, физическое, структурное, функциональное.
Информационные	Система, выраженная языком символов, знаков, изображений, слов, которая отображает объект исследования и позволяет отображать существенные для исследования стороны объекта, а также получать новую информацию об объекте.
Структура	
Иерархические	Объекты расположены на определенных уровнях, причем объекты нижнего уровня входят в один из объектов высшего уровня как составляющие. По иерархическому принципу составляют классификации, схемы управления образовательными учреждениями.

Класс моделей	Характеристика
Табличные	Основные объекты или их свойства в виде перечня расположены в боковике таблицы, а их количественные или качественные характеристики размещены в соответствующих ячейках таблицы. В табличной форме оформляют модели учебных планов, модели сопоставления и т.п.
Сетевые	Описывают системы со сложной структурой связей между элементами.
Объект исследования	
Специалиста	Система, отображающая как входные параметры, наиболее существенно влияющие на специалиста (прогноз инновационного развития отрасли и т.п.), так и выходные параметры – профессиональные и иные качества специалиста (знания, умения, компетенции).
Подготовки специалиста	Система, которая, отображая систему профессиональной подготовки будущих специалистов отрасли, способна ее замещать так, что ее изучение даст новую информацию об ее взаимосвязанных структурных элементах, условно объединенных в блоки: факторный, целевой, теоретико-методологический, содержательно-технологический, результативный.
Средств обучения	Модели учебных планов, программ, учебников, наглядных пособий, технических средств обучения, лабораторного оборудования и т.п.
Развитие во времени	
Статические	Отображают состояние системы в определенный фиксированный момент времени. Исторические модели отображают состояние системы в прошлом. Актуальные моделируют нынешнее состояние системы.
Динамические	Моделируют развитие системы в исследуемый период времени. Могут быть дискретными или непрерывными. Дискретные отображают состояние системы в течение ряда фиксированных промежутков или моментов времени. Непрерывные воспроизводят постоянные изменения состояния системы в зависимости от времени. Исторически-сравнительные модели позволяют сопоставить состояние системы в течение определенного периода в прошлом и ее современное состояние. Перспективные модели отображают состояние системы через определенный период времени с учетом событий и процессов, произошедших к настоящему времени и влияющих на систему в будущем (например, модернизация учебного оборудования требует внесения изменений в программы, учебники и методические пособия). Прогностические модели создают на основе исследования тенденций изменений в содержании и организации труда, а также социального взаимодействия будущих специалистов, используемого ими оборудования, материалов и технологий, а также тенденций развития общества (например, на основе прогноза, описанного в [8]).

Класс моделей	Характеристика
Степень отображения основных черт системы	
Принципиальные	Отображают наиболее принципиальные связи и свойства системы [9].
Структурные	Дают общее представление о форме, расположении и количестве наиболее важных частей системы, а также взаимосвязи между ними.
Функциональные	Отображают особенности функционирования системы в соответствии с ее предназначением. Графически могут быть представлены в виде блок-схем, отображающих порядок действий, направленных на достижение результата [10, с. 79]. Такие модели широко применяются в описаниях сложных технологических процессов.
Параметрические	Математические модели, позволяющие установить количественные связи между параметрами системы.
Степень детализации	
Укрупненные	Отображают информацию о наиболее существенных элементах системы и взаимосвязях между ними. Позволяют исследовать педагогическую систему в целом, принимать стратегические решения о направлениях и перспективах развития системы образования.
Подробные	Отображают подробную информацию об отдельных подсистемах.
Детализированные	Отображают максимально детализированную информацию об отдельных подсистемах или их составляющих.
Широта охвата проблематики	
Международные	Отображают информацию, актуальную для образования как отрасли человеческой деятельности.
Государственные	Отображают информацию, актуальную для системы образования конкретной страны.
Региональные	Отображают информацию, актуальную для системы образования отдельного региона.
Уникальные	Отображают информацию, актуальную для конкретного учебного заведения или структурного подразделения.

по проблемам педагогического моделирования, кибернетики и системных исследований. Данное исследование отображает наиболее существенные классификационные признаки моделей, используемых в профессиональном образовании.

Кроме описанных признаков, каждая модель профессионального образования может иметь элементы стабильные, отработанные и проверенные временем, и переменные, связанные с внедрением но-

вых материалов, оборудования и технологий в производстве и образовании.

Выводы

В результате проведенного анализа научных публикаций по проблемам педагогического моделирования, кибернетики и системных исследований разработана классификация используемых в профессиональном образовании моделей. Исследование отображает наиболее существенные классификационные

признаки: сферу применения, форму, структуру, объект исследования, развитие во времени, степень отображения основных черт системы, степень детализации, широту охвата проблематики. Основное отличие разработанной классификации от аналогичных разработок заключается в том, что при выборе классификационных признаков и определении классов моделей учтена специфика

профессионального образования. В частности, предложены определения терминов «информационная модель», «модель специалиста», «модель подготовки специалиста». Предложенная классификация используемых в профессиональном образовании моделей служит развитию моделирования как метода научного педагогического исследования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Педагогическая Конституция Европы [Электронный ресурс] // Международная ассоциация ректоров педагогических университетов Европы: сайт. – Киев, 2007–2017. – URL: <http://www.arpue.org/ru/publykatsyy/pedagogicheskaya-konstitutsiya-evropy/141-pedahohichna-konstytutsiia-yevropy-1>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 15.03.2017).
2. Грызлов, В.С. Унификация программ инженерного образования // Инженерное образование. – 2016. – № 19. – С. 44–55.
3. Неуймин, Я.Г. Модели в науке и технике. История, теория, практика / Я.Г. Неуймин. – Л.: Наука, 1984. – 189 с.
4. Глушков, В.М. Кибернетика. Вопросы теории и практики / В.М. Глушков. – М.: Наука, 1986. – 488 с.
5. Веников, В.А. Теория подобия и моделирования (применительно к задачам электроэнергетики): учеб. пособие для вузов / В.А. Веников. – 2-е изд. – М.: Высш. шк., 1976. – 479 с.
6. Штофф, В.А. Моделирование и философия / В.А. Штофф. – Л.: Наука, 1966. – 302 с.
7. Єжова, О.В. Класифікація моделей в педагогічних дослідженнях / О.В. Єжова // Наукові записки. Сер.: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – 2014. – Вип. 5, ч. 2. – С. 202–206.
8. Єжова, О.В. Прогнозирование инновационного содержания образования специалистов швейной отрасли // Научно-технические ведомости СПбГПУ. Сер.: Гуманитарные и общественные науки. – 2014. – № 4 (208). – С. 197–204.
9. Хорошев, А.Н. Введение в управление проектированием механических систем: учеб. пособие / А.Н. Хорошев. – Белгород: [б. и.], 1999. – 372 с.
10. Заболоцкий, В.П. Математические модели в управлении: учеб. пособие / В.П. Заболоцкий, А.А. Оводенко, А.Г. Степанов. – СПб.: СПб ГУАП, 2001. – 196 с.

Проектное обучение студентов и научно-исследовательская деятельность вуза

С.С. Кугаевский¹

¹Уральский федеральный университет, Екатеринбург, Россия

Получено 20.02.2017 / Отредактировано 06.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье проводится анализ изменений, касающихся вопросов практико-ориентированного обучения студентов вузов, приводится пример создания условий для мотивации студентов к проведению научно-исследовательских работ при выполнении проекта в рамках 218-го Постановления Правительства РФ.

Ключевые слова: высшее образование, практико-ориентированное обучение, режущий инструмент, СТП, 3D-моделирование.

Key words: higher education, practice-oriented training, cutting tool, STP, 3D modeling.

Вопросам модернизации образовательного процесса в высшей школе в настоящее время уделяется повышенное внимание. Особенно это касается подготовки молодых специалистов по техническим наукам, в частности – специалистов в области машиностроения. Все понимают, что от уровня квалификации будущих инженеров – конструкторов, технологов, эксплуатационщиков зависит будущее страны, ее экономический потенциал, самостоятельность в области применения современных технологий. В числе основных проблем, стоящих перед вузом, можно отметить следующие: обеспечение методической и технической поддержки образовательного процесса, наличие преподавательских кадров, мотивация студентов к эффективному усвоению материала.

Наибольшую критику (не только в нашей стране, но и за рубежом [1]) вызывает недостаток практических навыков выпускников вузов.

В советские времена максимальный эффект привития практических навыков студентам давали летние производствен-

ные практики студентов на предприятиях (рис. 1). Качество обучения на предприятии достигалось заинтересованностью руководства предприятия в новых кадрах, привлечению специалистов – наставников из числа квалифицированных рабочих, допуску студентов к практической работе на станочном оборудовании. Специалисты со стажем и сегодня вспоминают свой первый опыт работы на станке, первые ошибки и помощь производственников.

В период после 1995-го года положение в корне изменилось (рис. 2).

Предприятия перестали выделять ресурсы для обучения студентов – практикантов, а квалифицированные рабочие стали видеть в практикантах своих будущих конкурентов. Стоит ли говорить, что весь процесс практики свелся к формальному протоколу: инструктаж по технике безопасности, экскурсия, ознакомление с документацией – и до свиданья! Интерес к практиканту еще сохраняется на этапе преддипломной практики, когда предприятие судорожно пытается получить хотя бы какого-то специалиста

Рис. 1. Организация практики студентов машиностроительного вуза в 1980-х годах

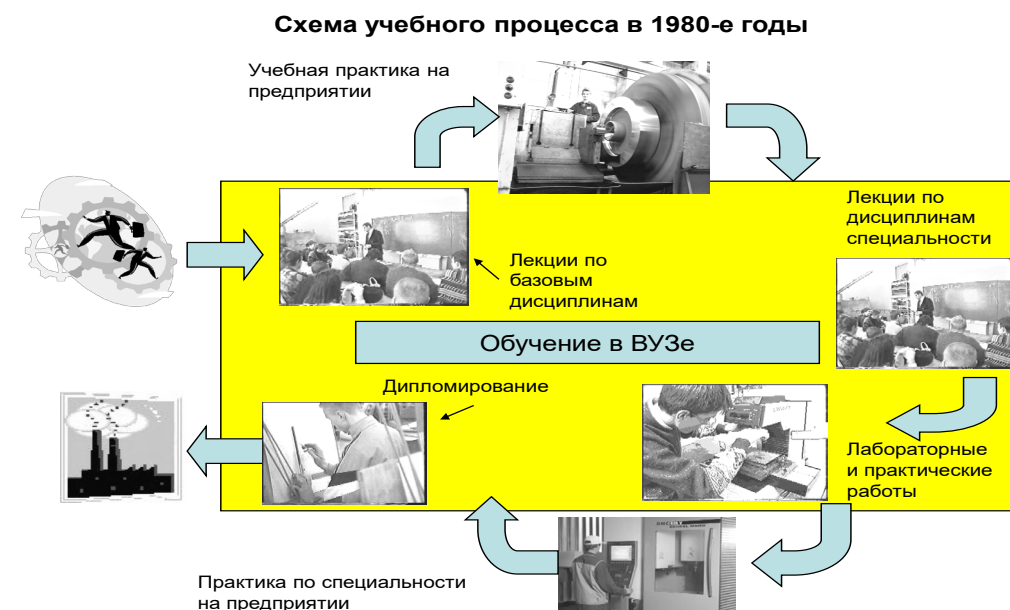
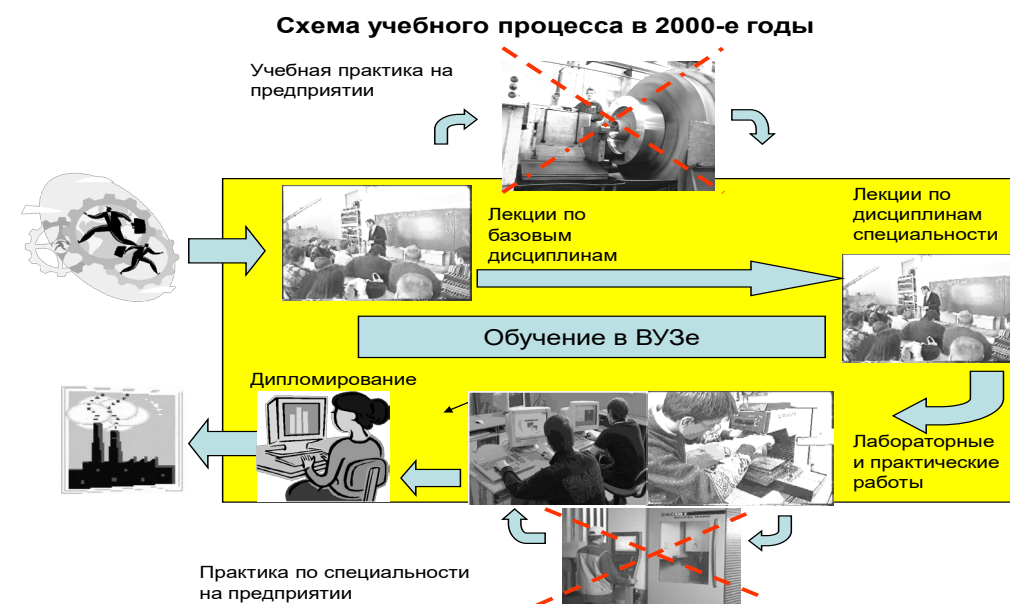


Рис. 2. Организация практики студентов машиностроительного вуза в 2000-е годы



на вакантную должность. Понятно, что в этом случае время уже упущено, ведь процесс обучения уже закончен.

Возникает банальный вопрос – что делать? Ситуацию могло бы спасти заключение трехсторонних договоров между вузом, студентом и работодателем, которое дает мотивацию каждой из указанных сторон. Но для этого нужны свободные средства предприятий, а их пока недостаточно.

Одним из мощных рычагов эффективного влияния государства на повышение качества образовательного процесса является государственная субсидия в формате 218-го Постановления Правительства РФ [2]. В соответствии с этим Постановлением государство возвращает предприятию средства, затраченные на НИОКР в виде субсидий. Условием является то, что данная НИОКР выполняется силами студентов, преподавателей и научно-технических работников университета по заказу предприятия. При этом оговаривается число студентов, молодых ученых и молодых технических работников, участвующих в проекте.

В результате проведения конкурса 2015-го года одним из победителей стал проект «Разработка и внедрение инновационной промышленной технологии производства импортзамещающего корпусного сложнорежущего инструмента с быстросменными твердосплавными пластинами», который был заявлен совместно Уральским федеральным университетом – УрФУ и ОАО «Свердловский инструментальный завод». Основным исполнителем работ стал коллектив кафедры «Металлорежущие станки и инструменты». Получение такого крупного практико-ориентированного заказа наполнило проектную часть выпускных работ смыслом, стимулировало заинтересованность студентов в качестве и глубине этих работ. В результате по тематике проекта было защищено 14 выпускных работ, что составляет более половины работ, представленных на кафедре выпускниками очного отделения. Большинство этих работ выполнялось

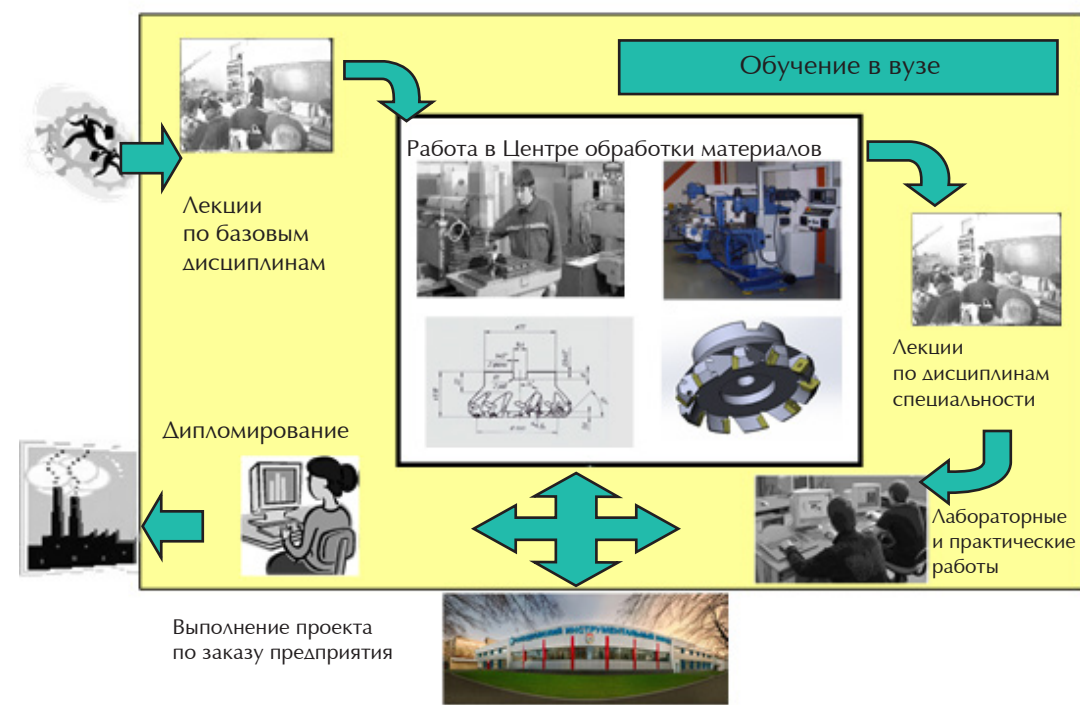
студентами в составе временного творческого коллектива и оплачивалось за счет поступивших средств. Главной технической базой на этот период стала лаборатория «Центр обработки материалов» (ЦОМ), где сосредоточены компьютерные средства и станочное оборудование, организована поддержка квалифицированного персонала из преподавателей и технических работников кафедры. Пример такой организации образовательного процесса представлен на рис. 3.

Если кратко описать характер проектного обучения, проводимого в процессе данной НИОКР, то следует отметить следующее:

Задачей проекта является не просто разработка новой конкурентоспособной конструкции инструмента, а подготовка условий для серийного производства этих изделий, включая проработку технологии, ведение архивов, сопровождение эксплуатационной документацией, рекомендациями по рациональным режимам использования инструмента. Таким образом, проект имеет комплексный характер и в перспективе к 2018-му году должен обрасти соответствующими электронными 3D-моделями, технологиями, комплектами управляющих программ для станков с ЧПУ для каждого типа инструмента из заданной номенклатуры. Поэтому в составе студентов, занимающихся проектом, были определены несколько рабочих групп:

- разработчики корпусного инструмента для отдельных видов инструмента;
- разработчики архивов сменных твердосплавных пластин;
- разработчики технологий обработки корпусов;
- разработчики управляющих программ;
- будущие специалисты – маркетологи;
- проектировщики структуры электронного документооборота, ответственные за организацию связи между заинтересованными подразделениями предприятия и т.д.

Рис. 3. Схема организации образовательного процесса на базе лаборатории ЦОМ



Основу такого подхода составляют принципы CDIO «Conceive – Design – Implement – Operate» или, в переводе «Придумай – Спроектируй – Реализуй – Применяй» [3]. Можно не сомневаться, что мотивация участников проекта в этом случае значительно превосходит традиционные нормы заинтересованности студентов в повышении собственной квалификации.

После завершения дипломирования перед квалификационной комиссией были представлены выпускные работы по темам:

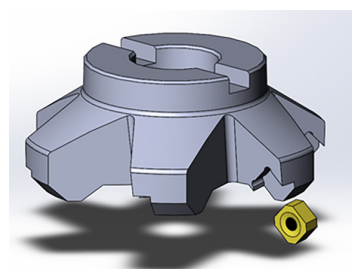
- Разработка конструкций сборного токарного резца в условиях производства ОАО «СИЗ».
- Автоматизация проектирования и анализ сборной концевой фрезы со сменными твердосплавными пластинами для производства в условиях ОАО «СИЗ».
- Автоматизация проектирования и анализ сборной торцевой фрезы со сменными твердосплавными пласти-

нами для производства в условиях ОАО «СИЗ».

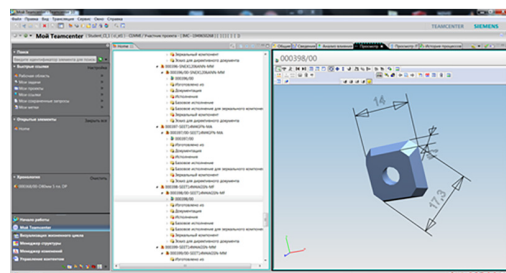
- Разработка системы и опытной установки подачи СОЖ в зону резания в условиях производства ОАО «СИЗ».
- Проектирование проходных резцов с СМП для чернового и чистового точения.
- Проектирование конструкции и технологии проходных резцов с СМП для чернового точения.
- Автоматизация проектирования червячной шлицевой фрезы в среде SolidWorks.
- Разработка библиотеки твердосплавных пластин для фрезерования в условиях производства ОАО «СИЗ».
- Разработка методик и инструментов создания параметризованного корпусного элемента червячной фрезы в условиях производства ОАО «СИЗ».
- Проектирование корпусного режущего инструмента на базе типовых 3D элементов на примере торцевых

Рис. 4. Фрагменты результатов работ студентов

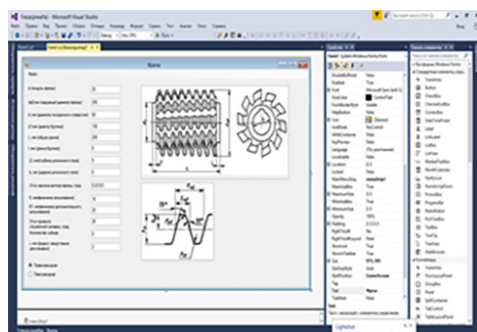
а) торцевая фреза; б) комплект СТП для торцевых фрез; в) червячно-модульная фреза; г) иллюстрация САЕ-анализа напряжений на зубе фрезы; д) концевая фреза; е) комплект СТП для концевых фрез; ж) сборный токарный резец; з) расточная головка



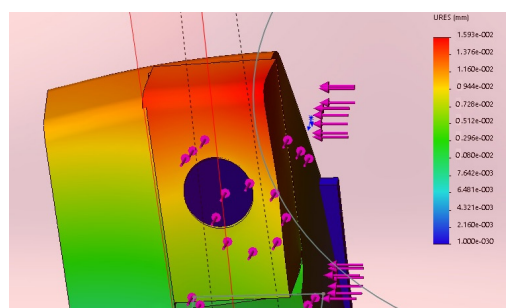
а)



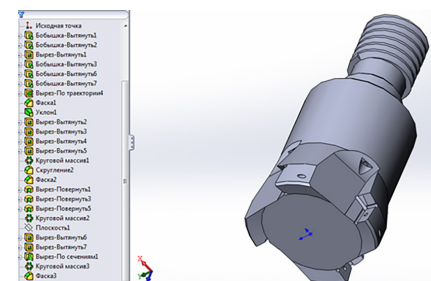
б)



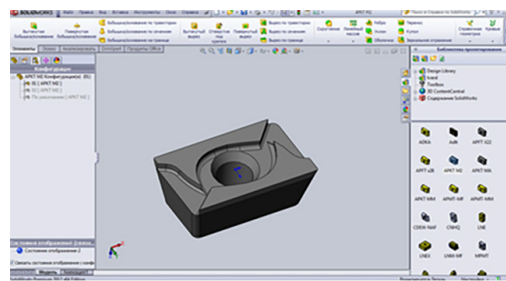
в)



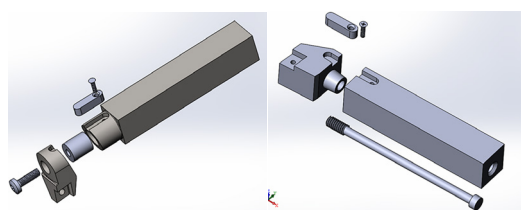
г)



д)



е)



ж)



з)

фрез в условиях производства ОАО «СИЗ».

- Проектирование расточной головки с микрометрической подачей и др. Фрагменты результатов работ представлены на рис. 4.

Заключение

Учебный план обучения студентов избранной специальности является основным системным документом, обеспечивающим будущих специалистов необходимыми знаниями. Однако, не обладая достаточным знанием реальных производственных проблем и потребностей, студентам трудно акцентировать свое внимание на принципиально важных де-

талях, в том числе разделов лекций, постановочных задач практических и лабораторных занятий и методов их решений. Только столкнувшись с реальным проектированием «на результат» достигается искомая готовность выпускника вуза к практической деятельности. Поэтому любое взаимодействие вуза с предприятием, имеющее целью решение реальной производственной задачи, нужно повсеместно развивать путем выделения бюджетных субсидий на ГРАНТЫ или спонсорских средств предприятий, заинтересованных в подготовке новых производственных кадров.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (Договор № 02.G25.31.0148 с ОАО «Свердловский инструментальный завод») в рамках НИОКТР № Н979.210.007/15 от 28 июля 2015 года для ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет»

ЛИТЕРАТУРА

1. Retaud, B. Компетенции выпускников инженерных специальностей: европейские перспективы // Инженерное образование. – 2013. – № 12. – С. 12–21.
2. О мерах государственной поддержки развития кооперации российских образовательных организаций высшего образования, государственных научных учреждений и организаций, реализующих комплексные проекты по созданию высокотехнологичного производства, в рамках подпрограммы «Институциональное развитие научно-исследовательского сектора» государственной программы Российской Федерации «Развитие науки и технологий» на 2013–2020 годы [Электронные ресурсы]: постановление Правительства РФ от 9 апр. 2010 г. № 218. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
3. The CDIO Syllabus v2.0 An Updated Statement of Goals for Engineering Education [Electronic resource] / E.F. Crawley, W.A. Lucas, J. Malmqvist, D.R. Brodeur // Proc. 7th Int. CDIO Conf., Technical University of Denmark, Copenhagen, June 20–23, 2011. – [Copenhagen, 2011]. – 41 pp. – URL: http://www.cdio.org/files/project/file/cdio_syllabus_v2.pdf, free. – Tit. screen (accessed: 01.11.2013).



С.И. Прокопьева

Анализ текстов ФГОС последних поколений по предмету «Иностранный язык» для технических профилей (направление «Ядерная физика и технологии», уровень бакалавриат)

С.И. Прокопьева¹

¹Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

Получено 11.05.2017 / Отредактировано 06.06.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье дан сравнительный анализ федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) последних поколений на примере направления «Ядерная физика и технологии» по программе подготовки бакалавриата по предмету «Иностранный язык». Представлены основные изменения компонентов, предъявляемых стандартов ФГОС 3 и ФГОС 3+ в системе высшего образования.

Ключевые слова: модернизация образования, анализ, стандарты ФГОС, общекультурные компетенции, профессиональные компетенции.

Key words: education modernization, analysis, FSES standards, general cultural competences, professional competences.

В настоящий момент инженерное образование является одним из приоритетов государственной политики в образовательной сфере. Министерством образования и науки РФ реализуется проект «Развитие инженерного образования», который направлен на модернизацию содержания инженерного образования, определению объемов структуры подготовки инженерных кадров, основанных на привлечении ключевых работодателей к процессу формирования контрольных цифр приема граждан, повышению престижа инженерных специальностей.

Концепция модернизации российского образования выражает необходимость проведения образовательной политики и модернизации образования для эффективного использования: «...Образовательная политика России, отражая общенациональные интересы в сфере образования и предъявляя их мировому со-

обществу, учитывает вместе с тем общие тенденции мирового развития, обуславливающие необходимость существенных изменений в системе образования: значительное расширение масштабов межкультурного взаимодействия, в связи с чем особую важность приобретают факторы коммуникабельности и толерантности; возникновение и рост глобальных проблем, которые могут быть решены лишь в результате сотрудничества в рамках международного сообщества» [1].

Модернизация российского образования в системе высшего профессионального образования направлена на практическую реализацию трехуровневой системы подготовки специалистов (бакалавриат – магистратура – аспирантура), повышение качества системы образования, оптимизацию содержания и структуры организации учебного процесса, создание новых образовательных программ, разработку

федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС).

ФГОС представляет собой совокупность обязательных требований к реализации основных образовательных программ высшего образования. К ФГОС ВО последнего поколения относятся стандарты ФГОС ВПО 3 и ФГОС ВО 3+. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования 3 поколения утверждены в рамках постановления Правительства Российской Федерации от 24 февраля 2009 г. № 142, приказом министерства образования и науки РФ от 18 января 2010 г. № 51 и приняты к исполнению образовательными учреждениями в 2011 г.

Введение стандартов ФГОС ВПО 3 в свое время вызвало немало критики и споров у представителей педагогического сообщества, прежде всего из-за наличия значительного количества формируемых компетенций выпускника. Так, по направлению 140800 «Ядерная физика и технологии» (степень бакалавр) перечислены 13 общекультурных и 31 профессиональных компетенций.

В настоящее время Министерство образования и науки РФ проводит обновление стандартов ФГОС (информационное письмо Министерства образования и науки РФ от 0.07.2016 № АК 1872/05 «О представлении материалов» в связи с актуализацией ФГОСТ ВО с целью учета требований профессиональных стандартов и необходимостью разработки основных образовательных программ высшего образования [2].

Министерством образования науки России в 2015 г. было принято решение о разработке стандартов ФГОС ВО 3+ согласно Федеральным законам от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании» и «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» от 2012 г., в связи с неудовлетворительным качеством ФГОС 3, большим количеством компетенций; наличием технических ошибок; отсутствием выбора вида (видов)

профессиональной деятельности и соответственно кластеров компетенций; дисциплинарной структурой ООП и т.д.

В рамках проектов стандартов ФГОС, представленных на сайте <http://fgosvo.ru> предполагается значительное сокращение компетенций. Общекультурные компетенции заменены на универсальные (8 компетенций) и общепрофессиональные (3 компетенции) выпускника программы бакалавриата. Причем, перечень профессиональных компетенций выпускника организации, осуществляющая образовательную деятельность, устанавливает самостоятельно, «исходя из профиля программы, с учетом примерных основных образовательных программ, на основе содержания обобщенных трудовых функций (полностью или частично в зависимости от установленных в профессиональном стандарте требований к образованию и обучению) из соответствующих профессиональных стандартов (при наличии), выбранных в соответствии с п. 1.3 настоящего ФГОС ВО» [3].

Среди универсальных компетенций, формируемых по дисциплине «Иностранный язык» перечислены следующие:

- способен осуществлять социальное взаимодействие (УК-3);
- способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном и иностранных языках (УК-4);
- способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах (УК-5) [3, 4].

Необходимо отметить, что в данных компетенциях сохраняется не только тенденция на межкультурное и социальное взаимодействие, а также отмечается способность ведения деловой коммуникации в профессиональной деятельности.

Анализ ФГОС последних поколений на примере направления «Ядерная физика и технологии» свидетельствует о том, что ФГОС ВО 3+ в сопоставлении с ФГОС 3 ВПО отличается значительным сокращением перечня компетенций,

предъявляемых к выпускникам вузов. ФГОС 3+ содержит 9 общекультурных компетенций, 2 общепрофессиональных, 12 профессиональных. Кроме того, приказом Минобрнауки РФ от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования» программа высшего образования выделяет две квалификации бакалавриата «академический» и «прикладной бакалавр». Различия между ними содержатся в различных формах профессиональной деятельности. Программа бакалавриата формируется в зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы. Программа академического бакалавриата ориентирована на научно-исследовательский вид профессиональной деятельности. Программа прикладного бакалавриата ориентирована на практико-ориентированный вид профессиональной деятельности. Кроме того, новый стандарт предусматривает, что образовательная организация при разработке программы бакалавриата может расширить набор компетенций выпускников с учетом ориентации программы на конкретные области знания или виды деятельности. Стандарт ФГОС ВПО 3 предполагал формирование всех 44 компетенций: 13 общекультурных и 31 профессиональных, причем увеличение списка компетенций не предвиделось. Также необходимо отметить, по ФГОС ВПО 3 в базовой части программы бакалавриата перечень обязательных дисциплин: история, философия, иностранный язык, безопасность жизнедеятельности были прописаны с указанием их объема и содержания, тогда как по ФГОС ВО 3+ объем, содержание и порядок реализации по указанным дисциплинам определяются организацией самостоятельно. Вместе с тем, образовательная организация вправе сама определять набор дисциплин по базовой части в объеме, установленном ФГОС ВО.

Далее мы представим сравнительную табл. 1 ФГОС ВПО и ВГОС ВО по

направлению «Ядерная физика и технологии», квалификация бакалавр.

В отношении обучения иностранному языку можно констатировать смещение акцента на переход компетенций из способности к владению иностранным языком, ориентированной в области профессиональной деятельности в большую сторону к коммуникативной направленности курса.

Так, согласно стандартам ФГОС ВПО 3 по направлениям бакалавриата: 050100 «Педагогическое образование (Физика и информатика)» и 011800 «Радиофизика» выпускник должен обладать следующими компетенциями [4, 5]:

- способностью к овладению иностранным языком в объеме, достаточном для чтения и понимания оригинальной литературы по специальности (ОК-13);
- владеть одним из иностранных языков на уровне, позволяющем получать и оценивать информацию в области профессиональной деятельности из зарубежных источников (ОК-10).

Тогда как в действующих стандартах ФГОС ВО 3+ технического профиля, обновленных приказами Министерства образования и науки РФ России от 12.03.2015 г. прописаны следующие общекультурные компетенции:

- способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5);
- владение иностранным языком на уровне не ниже разговорного (ОК-12) [6].

Как видим, основной целью освоения программы по дисциплине «Иностранный язык» в технических вузах является овладение иноязычной коммуникативной компетенцией для решения социально-коммуникативных задач. Вузовский курс по обучению иностранному языку носит преимущественно коммуникативно-ориентированный характер. Исходя из анализа образовательной программы

Таблица 1.

Компоненты стандарта	ФГОС 3	ФГОС 3+
Форма обучения	2: очная, очно-заочная	3: очная, очно-заочная, заочная
Срок обучения, трудоемкость	Очная форма обучения: 4 года, 240 ч. В очно-заочной формах срок обучения увеличивается на 1 год	Очная форма обучения: 4 года, 240 ч. В очно-заочной, заочной формах срок обучения увеличивается не менее 6 месяцев и не более 1 года
Виды профессиональной деятельности	1. Научно-исследовательская; 2. Проектная; 3. Производственно-технологическая; 4. Организационно-управленческая	1. Научно-исследовательская; 2. Проектная; 3. Организационно-управленческая; 4. Монтажно-наладочная
Разграничение квалификаций бакалавриата	–	Академический и прикладной бакалавриат
Количество компетенций	Всего: 44 Общекультурные – 13 Профессиональные – 31	Всего: 23 Общекультурные – 9 Общепрофессиональные – 2 Профессиональные – 12
Возможность расширения перечня компетенций	–	Образовательная организация вправе расширить количество компетенций
Указание на применение образовательных технологий	–	Электронное обучение, дистанционные образовательные технологии, сетевая форма реализации образовательных программ
Структура программы бакалавриата	Базовая часть программы содержит определенный перечень дисциплин с указанием объема, содержания и порядка их реализации	Базовая часть программы содержит перечень дисциплин; объем, содержание и порядок их реализации организация вправе определять самостоятельно

вуза, мы делаем вывод о том, что в результате освоения предмета по дисциплине «Иностранный язык» образовательными программами технического профиля преимущественно предусмотрено развитие общекультурных компетенций (способность к коммуникации в устной

и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); владение иностранным языком на уровне не ниже разговорного (ОК-12).

Педагогические условия научно-технического творчества в системе технологической подготовки

М.К. Романченко¹¹Новосибирский промышленно-энергетический колледж, Новосибирск, Россия

Получено 11.08.2017 / Отредактировано 12.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Статья посвящена исследованию проблемы развития потенциальных творческих возможностей педагогических работников, занятых в системе технологической подготовки учащихся.

Анализируя практики осуществления научно-технического творчества, автор показывает динамику уровня развития учащихся, с пятого по одиннадцатый класс, прослеживает изменения от уровня общего ознакомления с технологией производственных процессов, до понимания существа этих процессов и понимания существа перспективного совершенствования.

Работа определяет педагогические условия научно-технического творчества в системе технологической подготовки учащихся, заключающиеся в идее развития у ученика социального отношения к трудовой деятельности, выработка профильных навыков, таких черт как: гражданская ответственность, патриотизм, потребность в трудовой деятельности. Основная цель такого развития – привлечение учеников к труду, с опорой на их врожденные индивидуальные данные, обучение применению современных достижений науки.

Исследуя динамичность изменения познавательного интереса ученика, результатов научных исследований в области педагогики, в целях обеспечения эффективного построения технологической подготовки, автор обосновывает целый ряд принципиальных позиций, излагаемых в работе.

Ключевые слова: научно-техническое творчество, педагогические условия, система технологической подготовки, условия организации творческой деятельности.

Key words: scientific and technical creativity, pedagogical conditions, system of technological preparation, conditions of organization of creative activity.

Основопологающим профессиональным качеством преподавателя считается потенциальная возможность его участия в педагогическом научно-техническом творчестве в рамках технологической подготовки учащихся. Творческая педагогическая деятельность подразумевает наличие творческого процесса – являющегося продуктом личностного творческого труда преподавателя, и творческих способностей.

Отличительной чертой, характеризующей научно-техническое творчество можно отметить наличие продуктивного результата. Объектом, на который направлена педагогическая творческая деятельность преподавателя, является учащийся. Потенциальные педагогические творческие возможности подразумевают не столько установление его структурных составляющих, сколько нахождение вероятностных взаимосвязей между

ЛИТЕРАТУРА

1. Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года [Электронный ресурс] // Инновации в образовании: специализир. образоват. портал. – 2005–2017. – URL: <http://sinncom.ru/content/reforma/index1.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017).
2. О предоставлении материалов [Электронный ресурс]: письмо от 06.07.2016 № АК-1683-05 / Мин-во образования и науки РФ. – URL: <http://fgosvo.ru/files/files/fgosvo/AK-1683-05.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017). В тексте ссылка на № 1872/05
3. ФГОС ВПО по направлению подготовки 140302 Ядерная физика и технологии (уровень бакалавриат) [Электронный ресурс]: [проект]. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/ProjectsFGOSVO/BAK/140302_B.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017).
4. ФГОС ВПО по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс]: утв. приказом Мин-ва образования и науки РФ от 22 дек. 2009 г. № 788) (с изм. от 31 мая 2011 г.). – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/5/20111207163943.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017).
5. ФГОС ВПО по направлению подготовки 011800 Радиофизика (квалификация (степень) «бакалавр») [Электронный ресурс] (в ред. Приказа Минобрнауки РФ от 31.05.2011 № 1975): утв. Приказом Мин-ва образования и науки РФ от 18 янв. 2010 года № 51. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgos/28/20111115114254.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017).
6. ФГОС ВО по направлению подготовки 11.03.04 Электроника и нанoeлектроника (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: утв. Приказом Мин-ва образования и науки РФ от 12 марта 2015 г. № 218. – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/fgosvob/110304.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.2017).



М.К. Романченко

творческими элементами, раскрытию систематизирующих факторов.

При ориентации на подготовку квалифицированных специалистов учреждениям среднего профессионального образования необходимо найти рычаги способные оказать влияние на формирование положительной мотивации творческого процесса.

Массовая практика проведения занятий в рамках курсов повышения квалификации преподавателей формирование взаимосвязи между творческими элементами практически не выявляют и реализуют неэффективно. Приобретенный педагогический творческий опыт не акцентирует внимания преподавателей на развитие элементов творческого поиска.

Вопросы организации творческого процесса не учитывают назревшую необходимость подведения к нему преподавателя. Отсутствие у ряда преподавателей, понимания важности элемента обучения основам такого процесса, приводит к возникновению несоответствия между ожидаемым эффектом и реально существующими ожиданиями общества, касающимися вопросов подготовки квалифицированного творчески развитого специалиста. Отдельные образовательные учреждения не обеспечивают формирование положительной мотивации преподавателя к научно-техническому творчеству. Требования к организации преподавателем учебно-познавательного процесса не принимают в расчет дифференциацию потенциала преподавателя, учитывающего его творческие наклонности. Не уделяется внимание возрастным особенностям преподавателя и учащихся, наличию у преподавателя творческого опыта, устремленности на решение проблемного противоречия [4].

Современная теория образования имеет первоочередную ориентацию на разработку целостного мировоззренческого видения окружающей действительности. Требования рынка не проявляют элементов востребованности к нако-

пленному учащимся творческого опыта. Ситуация приводит к появлению потребности реформации существующей образовательной системы по вопросу ее содержательной части.

Концепция преподавания курса технологической подготовки в общеобразовательной школе предлагает решение проблемного вопроса при условиях, учитывающих тенденции инновационного развития производства, мировой опыт, накопленный в области научно-технического творчества, его применения в рамках профильного обучения. Основное внимание в рамках прикладной направленности процесса обучения. Учащимся преподаются обучение навыкам практического применения знаний, составляющих основные положения изучаемых дисциплин непосредственно в практической творческой деятельности, добиваясь преемственности навыков при переходе на следующую ступень профессионального образования.

Предназначение замысла технологической творческой подготовки заключается в идее развития у ученика социального отношения к трудовой деятельности, выработка навыков, таких черт как: гражданская ответственность, патриотизм, потребность в трудовой деятельности [5].

Школьное профильное образование основывается на изучении эффективного применения новых внедряемых технологий на практических примерах. Это становится опорной базой при обеспечении формирования индивидуальных качеств ученика [3].

Основная цель такого развития – привлечение учеников к труду, с опорой на их врожденные индивидуальные данные, обучение применению современных достижений науки.

Задача, образовательного учреждения – создание условий для освоения приемов применения на практике всевозможных методов, позволяющих проводить преобразования с учетом ожидаемых последствий техногенного

производства, обучение приемам построения профессиональной траектории.

Обучающий процесс предлагается направлять на решение задач:

- формирование убеждений, понимания уровня значимости индивидуального труда, приобщение к общей трудовой дисциплине, основанной на требованиях технологии;
 - создание у учеников системы основ технологии, обучение практическому опыту, востребованных современным обществом, охватывая все стороны жизнедеятельности человека;
 - обеспечение условий, позволяющих расширить круг интересов, применить на практике знания, полученные в процессе изучения теоретических основ творческого процесса;
 - формирование знаний, включающих компьютерную грамотность;
 - развитие опыта применения разнообразных форм деятельности, формирование навыков, включающих деловое общение;
 - изучение базовых элементов экономического образования, включающих предпринимательскую деятельность;
 - формирование информационной базы о существующих и перспективных профессиях, требованиях современного рынка труда,
 - развитие патриотических чувств, на примерах деятельности российских специалистов работающих над внедрением новых технологий, технических новаций [1].
- Учитывая важность мониторинга динамичности изменения познавательного интереса ученика, результатов научных исследований в области педагогики, в целях обеспечения эффективного построения технологической подготовки, она основывается на соблюдении целого ряда принципиальных позиций:
- расширение спектра технологических приемов, используемых в производстве, изучение достигнутого научно-технического уровня;
 - ориентированность учебного процесса на практический творческий процесс, освоение наглядных форм

при исследовании технологических приемов и методов;

- классификация и структуризация творческих технологий, применяемых в целях решения поставленных задач, при организации общественной, групповой и индивидуальной деятельности.

Содержательная область обучения охватывает: элементы производственных процессов, вариантов использования энергетических и информационных ресурсов.

В процессе усвоения курса технологической подготовки, основанной на внедрении творческого процесса, учащиеся должны приобрести определенный набор умений:

- аргументировать построение профессиональной траектории;
- обнаруживать, осмысливать и применять востребованную информацию, грамотно выполнять действия, предусматриваемые техническими требованиями;
- выстраивать творческий процесс создаваемый на основе свойств, способствующих осуществлению производства;
- осуществлять распространенные приемы выполнения технологических операций при соблюдении правил техники безопасности, посредством использования инструмента, приспособлений и технологического оборудования;
- осуществлять поиск необходимых информационных источников и использовать полученную информацию для овладения знаниями технологии исполнения работ;
- осуществлять выбор эффективного и экономичного способа выполнения технологического процесса;
- определять элементарный уровень воздействия производственного процесса на экологию;
- вносить и анализировать предложения по усовершенствованию технологического процесса, совершенствовать знание правил предпринимательства;
- соизмерять уровень своего профессионального умения и влечения

к занятию определенным видом деятельности, проектировать свою жизненную и профессиональную траекторию;

- работать индивидуально, в паре, малой группе и большом коллективе [5].

Анализ возрастного формирования учеников позволяет разделить школьников на три группы по состоянию уровня их развития и способности к восприятию знаний технологии:

а) младшая группа, ученики пятого-седьмого классов, характеризуются малым объемом технических и профессиональных знаний, отсутствием умения выполнять анализ своих возможностей, отсутствием навыков выполнения поиска необходимой информации, низкой способностью к выполнению операций, связанных с доработкой изделия, ограничены умениями выполнения ручного труда. Ожидаемые результаты данной группы, это развитие репродуктивной функции, смелости в подходе к выбору профессионального направления и конкретного изделия, большое количество проб и ошибок, настой на достижение высокого мастерства.

б) средняя группа, ученики восьмого и девятого классов, характеризуются появлением элементов самооценки, наличием желания критиковать постановку определенной задачи, отказом от получения поддержки в процессе выполнения работ, желанием работать отдельно от коллектива, осторожностью в подходе к выбору профессионального направления, боязнью неудачного выполнения работы, формированием умений ручной работы. Ожидаемый результат поиск известного ранее предмета для выполнения работ, поиск оригинального технологического решения в процессе выполнения работы, стремление к достижению успеха, любознательность.

в) старшая группа, ученики десятых-одиннадцатых классов, характеризуются достаточным для выполнения производственного процесса объемом технических и профессиональных знаний,

умением применять практический опыт в процессе деятельности, стремлением к сокращению длительности производственного процесса, экономии материала, наличием затруднений в подходе к выбору предмета деятельности, наличием зависимости мнения ученика от мнения коллектива, вероятностью возможного несогласия при постановке задачи, отдалением предпочтений умственной работе перед физической. Ожидаемый результат: нацеленность на полное понимание физических и технологических процессов трудовой деятельности, формирование заинтересованности учеников в проверке своих возможностей, стремление к личному успеху [2].

Анализ практики осуществления научно-технического творчества показывает динамику уровня развития учащихся, с пятого до одиннадцатого класса, от общего ознакомления с технологией производственных процессов, до понимания сущности этих процессов и понимания сущности перспективного совершенствования.

К основным формам технологической подготовки относятся выполнение производственных заданий, поиск вариантов решения проблемных вопросов, выполнение практических и лабораторно-практических работ, проектирование профессиональной траектории, выполнение творческого процесса, оказывающих влияние на формирование умений освоения творческого процесса. Этот процесс нацелен на создание объекта, обладающего многогранностью результатов: всестороннее развитие индивидуальных качеств ученика, получение реального продукта технологической производственной деятельности в виде конкретного осязаемого изделия.

Содержание программ технологической подготовки ориентировано на развитие у учеников постоянно востребованной необходимости обладания технологическими знаниями, востребованностью опыта получения самообразования. Технологическая подготовка должна стать не самоцелью, а данностью осуществления

обучающего процесса, в корне отличающегося от предметно-ориентированного, осуществляемого ранее. При этом преподаватель должен стать техническим помощником, выполняющим организационные и консультационные функции, в процессе совместного труда [3].

Необходимость определения педагогических условий, обеспечивающих потенциальное применение творческого процесса при технологической подготовке показывает необходимость проведения подробных исследований.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лукьянова, М.И. Нетрадиционные методы, обеспечивающие создание на уроке лично-ориентированной ситуации // Завуч. – 2006. – № 2. – С. 35–43.
2. Муравьев, Е.М. Общие основы методики преподавания технологии / Е.М. Муравьев, В.Д. Симоненко. – Брянск: Изд-во БГПУ им. Б. Г. Петровского [и др.], 2000. – 235 с.
3. Романченко, М.К. Мотивация творческой деятельности учащихся: проблемы и перспективы / Научно-методический журнал Сибирский учитель. – № 4 (113), Новосибирск, 2017. – С.46-49.
3. Филатова, Л.О. Развитие преемственности школьного и вузовского образования в условиях введения профильного обучения в старшем звене средней школы / Л.О. Филатова. – М.: Бином, 2005. – 192 с.
4. Чернова, Н.А. Творческая деятельность как средство развития личности учащегося: учеб. пособие / Н.А. Чернова, А.М. Чибизова. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1995. – 104 с.

Опыт разработки и использования в ТГАСУ учебных компьютерных программ при преподавании дисциплин «Сопротивление материалов» и «Строительная механика»

Б.А. Тухфатуллин¹, Л.Е. Путеева¹, Ф.А. Красина²

¹Томский государственный архитектурно-строительный университет, Томск, Россия

²Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Томск, Россия

Получено 15.12.2016 / Отредактировано 12.06.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье представлены результаты работы по внедрению в учебный процесс кафедры «Строительная механика» ТГАСУ компьютерных программ, предназначенных для решения задач по дисциплинам «Сопротивление материалов» и «Строительная механика». Программы позволяют проверить правильность результатов ручного расчета, быстро найти и устранить допущенные ошибки, избежать большого объема однотипных вычислений. Разработанные компьютерные программы обладают развитым интерфейсом, исходные данные и результаты расчета представлены в привычном для студента виде; программы распространяются свободно.

Ключевые слова: сопротивление материалов, строительная механика, учебные компьютерные программы, тестирование знаний студентов, генератор задач по теме «Изгиб».

Key words: strength of materials, structural mechanics, educational computer programs, testing students' knowledge, gene-operator tasks on «Bending» theme.

Современный процесс обучения студентов вузов невозможно представить без использования возможностей вычислительной техники. Преподавание дисциплин прочностного цикла в вузе строительного профиля существенно выигрывает, если параллельно с ручным решением задач выполнять расчет в программных продуктах инженерно-строительного назначения, например, ЛИРА-САПР, SCAD [1, 2]. К сожалению, на освоение указанных и других аналогичных комплексов требуется время, не предусмотренное учебным планом дисциплины; кроме того, программные комплексы по подготовленным пользовате-

лем исходным данным выдают готовые результаты расчета, что не позволяют осуществлять поэтапную проверку знаний студентов. В связи с этими обстоятельствами в ряде вузов разрабатывается собственное программное обеспечение для решения задач по дисциплинам «Сопротивление материалов» и «Строительная механика» [3–6]. Как правило, пользоваться созданными программами могут только студенты, обучающиеся в данном вузе. Использование в качестве решателя пакетов Mathcad, Microsoft Excel и др. позволяет решать только те задачи, для которых предварительно был создан шаблон [7, 8].

На кафедре строительной механики ТГАСУ, начиная с 1995 года, разрабатываются свободно распространяемые учебные компьютерные программы для решения задач расчетно-графических работ (РГР) [9–12, 14–18]. Программы ориентированы на решение задач по определенным разделам дисциплины, поэтому на обучение студентов работе с ними требуется небольшое количество времени; как правило, для этого преподавателю достаточно продемонстрировать подготовку исходных данных и выполнение расчета на примере одной типовой задачи. Вся вводимая информация отображается графически в виде расчетных схем с указанием размеров, типов и мест расположения опорных связей, действующих нагрузок и не отличается от общепринятой в изучаемой дисциплине.

Существенным преимуществом программ служит то обстоятельство, что контроль правильности решения производится поэтапно. Программы позволяют быстро найти и исправить ошибку в сложных задачах, например, при расчете статически неопределимых систем методом сил или методом перемещений. В ряде задач, например, при построении изогнутой оси балки, расчете трехшарнирной арки, решении плоской задачи теории упругости, студенту приходится выполнять большой объем «рутинных» вычислений вручную. При использовании разработанных программ в случае правильного вычисления небольшого числа контрольных величин, студенту в качестве бонуса выдаются результаты расчетов в виде эпюр внутренних усилий, прогибов, углов поворота и т.д., которые он может использовать при оформлении РГР. Все программы составлены на языке Object Pascal в среде визуального программирования Borland Delphi 7 [13].

Программа «GeomW» [10, с. 3–20, 14, 18] предназначена для расчета геометрических характеристик плоских поперечных сечений (рис. 1). Для подготовки исходных данных все сечение разбивается на простые фигуры: прямоугольник,

треугольник правый (левый), круг, полукруг, четверть круга, двутавр, швеллер, равнополочный уголок, неравнополочный уголок правый (левый). Для каждой фигуры вводятся характерные размеры, координаты точки привязки и угол поворота относительно базового положения. Прокатные профили выбираются из заданного в программу сортамента. Геометрические характеристики всего сечения являются контрольными величинами и скрыты от пользователя, неправильно рассчитанные значения выделяются цветом. В этом случае студент может найти ошибку в расчете, проверяя величины геометрических характеристик по отдельным фигурам. В качестве справочной информации приводятся формулы для простых фигур, выборка из сортаментов прокатных профилей.

Программа «BeamW» [10, с. 21–29, 18] строит эпюры изгибающих моментов, поперечных сил, прогибов и углов поворота в статически определимой балке (рис. 2). Для расчета используется метод начальных параметров. Исходные данные для программы: длина балки; координаты опорных сечений; данные о действующих на балку нагрузках. Контрольными величинами являются опорные реакции; изгибающие моменты и поперечные силы в двух выбранных сечениях; прогиб и угол поворота в одном сечении. Результаты расчета будут выведены в окне программы, если соответствующие контрольные величины найдены правильно. При необходимости можно проверить правильность определения начальных параметров – прогиба и угла поворота в начале координат.

Учебные программы «AstraWMs» и «AstraWMr» [15, 18] используются студентами при выполнении РГР по темам «Расчет статически неопределимых систем методом сил» и «Расчет статически неопределимых систем методом перемещений». Студенту предоставляется возможность проверить правильность ручного расчета в части построения единичных и грузовой эпюр изгибающих моментов;



Б.А. Тухфатуллин



Л.Е. Путеева



Ф.А. Красина

Рис. 1. Окна программы для вычисления геометрических характеристик плоских поперечных сечений

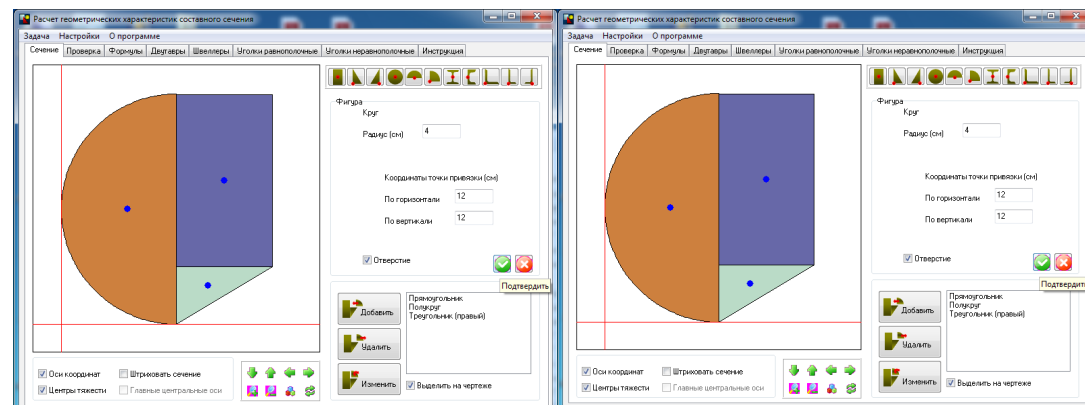
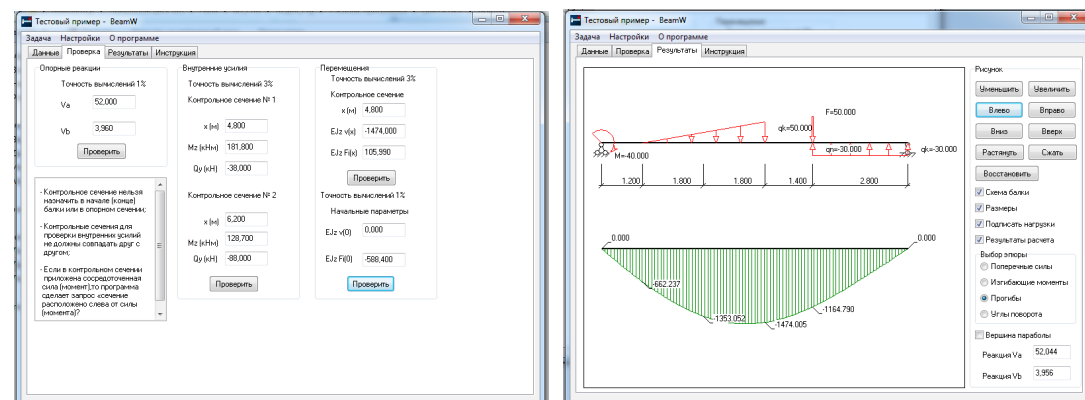


Рис. 2. Окна программы для расчета балки на изгиб



вычисления коэффициентов канонических уравнений; вычисления значений неизвестных; построения окончательных эпюр внутренних усилий. Программа снабжена развитой системой фильтров, возможностью масштабирования изображения, вывода эпюр усилий по элементам и т.д. В основу расчета заложен метод конечных элементов (МКЭ), являющийся в настоящее время стандартом для анализа инженерных конструкций [19].

Программа «ArkaW» [10, с. 30–38, 18] позволяет определять внутренние усилия и опорные реакции в трехшарнирной арке (рис. 3). Студентом вручную в одном контрольном сечении арки вычисляются изгибающий момент, поперечная и про-

дольная сила; при правильных результатах на экран выводится полная информация для всех сечений (таблица значений, эпюры внутренних усилий).

Неотъемлемой частью организации современного образовательного процесса является тестирование знаний студентов (входное, текущее, итоговое и остаточное). Программа TestW [16] предназначена для тестирования знаний студентов по дисциплинам прочностного цикла и работает в двух режимах (рис. 4). Первый режим предусматривает разработку и составление вопросов и предлагаемых для выбора ответов. Для создания теста необходимо: указать название дисциплины; указать названия темы (раздела),

Рис. 3. Окна программы для расчета трехшарнирной арки

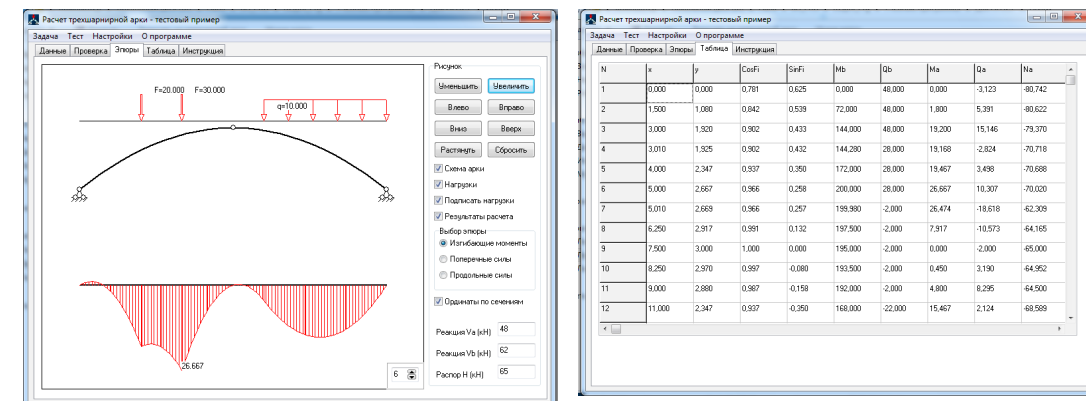
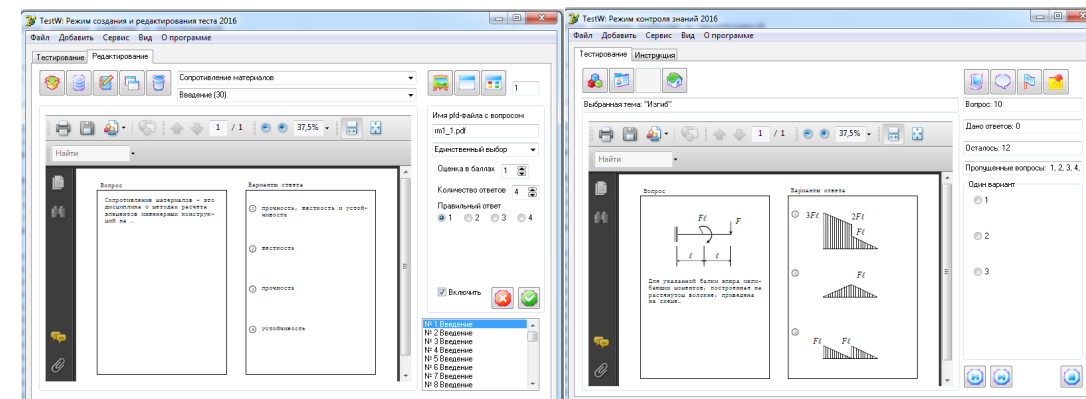


Рис. 4. Окна программы для создания тестов и проведения тестирования знаний студентов



затем для выбранного раздела последовательно загрузить очередной вопрос – предварительно подготовленный файл формата PDF. В зависимости от типа вопроса выбирается вид ответа (единственный выбор, множественный выбор, правильное число, вещественное число, слово). Программа позволяет редактировать вопрос с изменением его типа; начислять определенное количество баллов за правильный ответ; включать вопрос в базу (исключать из базы). Режим тестирования предусматривает как тестирование по одной выбранной теме (разделу), так и по всем разделам дисциплины (в этом случае

из общей базы по всем вопросам дисциплины случайным образом выбирается заданное количество вопросов). На сегодняшний день на кафедре строительной механики ТГАСУ разработаны тесты по дисциплинам: «Техническая механика», «Сопроотивление материалов», «Теория упругости», «Численные методы расчета строительных конструкций» и «Нелинейные задачи строительной механики».

Программа «Балки_рамы» [17, 18] позволяет проверять правильность вычисления опорных реакций и внутренних усилий в статически определимых балках и рамах (рис. 5). Расчетный алгоритм

программы построен на основе МКЭ. Изгибающие моменты, поперечные и продольные силы проверяются в начале и в конце каждого участка. При правильном решении задачи на экран выводятся эпюры внутренних усилий с указанием характерных ординат. Программа обладает возможностью создания расчетных схем в двух вариантах: произвольно заданных пользователем и согласно вариантам РГР, выполняемых на кафедре «Строительная механика» ТГАСУ. На отдельной вкладке программы помещен генератор задач различной степени сложности. Исходные данные в виде размеров участков, мест приложения нагрузок и их величины выбираются случайным образом. Генератор рекомендуется использовать при самостоятельной подготовке студентов к итоговой аттестации.

Все программы зарегистрированы в Реестре программ для ЭВМ и находятся

в свободном доступе в виде исполняемых exe-файлов [18]. Также на сайте [18] помещены инструкции к программам, авторские тексты лекций, презентации, справочные и другие учебные материалы.

Многолетний опыт использования разработанных компьютерных программ показал следующее:

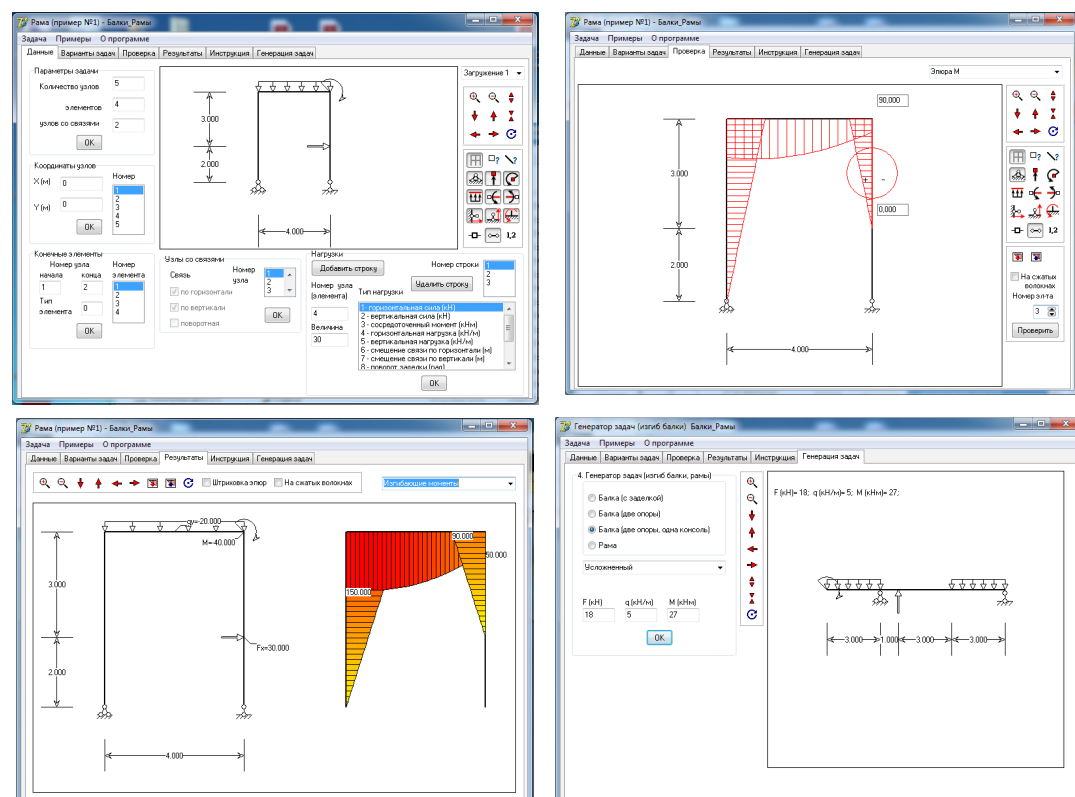
- резко сокращается время на поиск и исправление ошибок, допущенных в ручном расчете, что положительно влияет на процесс обучения;
- выполнение РГР с использованием компьютерных программ существенно повышает интерес студентов к изучаемой дисциплине, и, в конечном счете, способствует лучшему закреплению теоретических знаний и практических умений;
- особенно полезно использовать разработанные программы для дистанционной формы обучения как

эффективное средство организации самостоятельной работы;

- студенты приобретают навыки (по созданию расчетных схем, подготовке исходных данных с последующим обязательным контролем, анализу

полученных результатов, поиску и исправлению ошибок), необходимые в дальнейшей работе с программными комплексами по расчету строительных конструкций в ходе курсового и дипломного проектирования.

Рис. 5. Окна программы для решения задач по определению внутренних усилий при изгибе



ЛИТЕРАТУРА

1. Городецкий, А.С. Компьютерное моделирование в задачах строительной механики / А.С. Городецкий, М.С. Барабаш, В.Н. Сидоров. – М.: Изд-во АСВ, 2016. – 338 с.
2. Константинов, И.А. Строительная механика: учеб. / И.А. Константинов, В.В. Лалин, И.И. Лалина. – М.: Проспект, КНОРУС, 2010. – 432 с.
3. Мкртычев, О.В. Сопротивление материалов. Обучающий программный комплекс на CD-ROM: учеб. пособие / О.В. Мкртычев. – М.: Изд-во АСВ, 2005. – 102 с.
4. Игнатъев, В.А. Обучающие программы. Комплекс программ EDMARCO [Электронный ресурс] / В.А. Игнатъев Т.И. Апраксина, Ю.Н. Бахтин // Ин-т архитектуры и стр-ва ВолгГТУ: офиц. сайт. – Волгоград, [2003–2017]. – URL: <http://vgasu.ru/education/sc-programms>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.12.2016).
5. Программы для ЭВМ по строительной механике [Электронный ресурс] // С.-Петерб. гос. политехн. ун-т, каф. «Строительная механика и строительные конструкции: сайт. – СПб., 2013–2017. – URL: <http://smask.spb.ru/programmy-dlya-evm-po-stroitelnoy-m>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.12.2016).
6. Игнатюк, В.И. О разработке учебных компьютерных программ для решения задач строительной механики [Электронный ресурс] // Проблемы инженерно-педагогического образования в Республике Беларусь: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф. В 2 ч. Ч. 1. – Минск: БНТУ, 2013. – С. 88–95. – URL: <http://rep.bntu.by/handle/data/10700>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.12.2016).
7. Макаров, Е.Г. Сопротивление материалов на базе Mathcad: учеб. пособие / Е.Г. Макаров. – СПб.: БХВ-Петербург, 2004. – 512 с.
8. Коргин, А.В. Сопротивление материалов с примерами решения задач в системе Microsoft Excel: учеб. пособие / А.В. Коргин; под ред. В.И. Андреева. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 389 с.
9. Тухфатуллин, Б.А. Решение задач сопротивления материалов, строительной механики и теории упругости на персональном компьютере: учеб. пособие / Б.А. Тухфатуллин. – Томск: Офсет. лаб. ТГАСА, 1997. – 29 с.

10. Тухфатуллин, Б.А. Программы для решения задач по дисциплинам «Теория упругости», «Строительная механика», «Сопроотивление материалов». Ч. 1. Методические указания / Б.А. Тухфатуллин. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2012. – 42 с.
11. Тухфатуллин, Б.А. Опыт разработки и использования в ТГАСУ учебных компьютерных программ при преподавании дисциплины «Оптимальное проектирование конструкций» // Проблемы оптимального проектирования сооружений: сб. докл. 3 Всерос. конф. – Новосибирск: НГАСУ (Сибстрин), 2014. – С. 417–423.
12. Тухфатуллин, Б.А. Программа ContW для расчета геометрических характеристик сечения, образованного несколькими контурами / Б.А. Тухфатуллин, Л.Е. Путеева, Ф.А. Красина // Информационно-вычислительные технологии и их приложения: сб. XIX Междунар. науч.-практ. конф. – Пенза: Изд-во ПГСА, 2015. – С. 58–63.
13. Архангельский, А.Я. Программирование в Delphi 7 / А.Я. Архангельский. – М.: ООО Бином-Пресс, 2003. – 1152 с.
14. Путеева, Л.Е. Программа для расчета геометрических характеристик «GeomW» и ее использование в учебном процессе кафедры строительной механики / Л.Е. Путеева, Б.А. Тухфатуллин // Проблемы инженерного образования: материалы регион. науч.-метод. конф. – Томск: Изд-во ТГАСУ, 2010. – С. 112–114.
15. Тухфатуллин, Б.А. Учебные программы для расчета статически неопределимых систем методом сил и перемещений // Строительная индустрия: вчера, сегодня, завтра: материалы III Всерос. науч.-практ. конф. / МНИЦ ПГСХА. – Пенза: РИО ПГМХА, 2012. – С. 89–93.
16. Тухфатуллин, Б.А. Программа для тестирования знаний студентов по дисциплинам прочностного цикла / Б.А. Тухфатуллин, Ф.А. Красина, Л.Е. Путеева // Тестирование в сфере образования: проблемы и перспективы развития: материалы VII Всерос. науч.-практ. конф. – Красноярск: СибГТУ, 2014. – С. 109–116.
17. Балки_рамы: свидетельство об офиц. регистрации программы для ЭВМ № 2016660522 Рос. Федерация / Б.А. Тухфатуллин, Л.Е. Путеева; правообладатель федер. гос. бюджет. образоват. учрежд. высш. образования «Томский государственный архитектурно-строительный университет» (ТГАСУ). – № 2016617871; заявл. 19.07.2016; зарегистрировано в реестре программ для ЭВМ 16.09.2016; опублик. 20.10.2016; Бюл. № 10. – [1] с.
18. Балки_рамы [Электронный ресурс] // Строительная механика: сайт. – Томск, сор. 2017. – URL: https://stroymeh.tom.ru/programmy/balki_ramy, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 12.12.2016).
19. Трушин, С.И. Метод конечных элементов. Теория и задачи: учеб. пособие / С.И. Трушин. – М.: Изд-во АСВ, 2008. – 256 с.

УДК 378.147

Применение обучающих компьютерных программ в процессе профессионально-иноязычной подготовки будущих инженеров

С.Е. Цветкова¹, И.А. Малинина²¹Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева, Нижний Новгород, Россия²Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Нижний Новгород, Россия

Получено 28.02.2017 / Отредактировано 04.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье рассмотрен вопрос о педагогической целесообразности применения обучающих компьютерных программ и предложена технология по их использованию в процессе профессионально-иноязычной подготовки будущего инженера. В основной части рассмотрены особенности применения обучающего курса мультимедиа на первом этапе иноязычной подготовки, а также контролирующих программ на этапе ее профессионализации.

Ключевые слова: обучающая компьютерная программа, профессионально-иноязычная подготовка, контролирующая программа, иноязычная речевая деятельность; мультимедиа.

Key words: computer-based learning program; professional foreign language training; computer-based checking program; foreign language activities; multimedia.

Введение

Происходящий сегодня процесс реформирования высшего профессионального образования нацелен на создание системы, отвечающей требованиям информационного общества, что предполагает активное и эффективное внедрение в учебный процесс средств информационно-коммуникационных технологий (ИКТ).

В Статье 15 Закона РФ «Об образовании» под электронным обучением понимается реализация образовательных программ частично или в полном объеме с использованием информационных систем и информационно-телекоммуникационных сетей, в том числе интернета. При этом вузы смогут применять такую форму обучения во всех реализуемых ими образовательных программах,

используя электронное обучение, в том числе дистанционные образовательные технологии.

Целью данной статьи является рассмотрение педагогической целесообразности и технологии применения обучающих компьютерных программ в процессе профессионально-иноязычной подготовки, а именно: обучающих программ мультимедиа и тестов образовательной среды E-learning на первом этапе обучения (1 курс); контролирующих программ (на базе программно-инструментальных средств/E-learning) – на этапе профессионализации обучения (2 курс) в техническом вузе.

Теоретические основы

Одним из очевидных положительных аспектов применения ИКТ в обучении является формирование информаци-



С.Е. Цветкова



И.А. Малинина

онной культуры будущего специалиста, необходимой для профессиональной деятельности в информационном обществе. А переход на получение образования в течение всей жизни предполагает сформированность «умения учиться, самостоятельно добывая информацию, извлекая из нее полезные знания» [1, с. 193].

Большинство ИКТ не разрабатывались специально для образовательной сферы, но их применение вызывает значительные изменения в организации учебного процесса, методах и формах обучения. Поэтому вопросы, связанные с анализом их дидактических свойств и разработкой методик их применения в учебном процессе, являются актуальными, о чем свидетельствуют работы как отечественных, так и зарубежных авторов (А.А. Андреев, Н.В. Ивушкина, П.И. Сердюков, И.Е. Гречихин, С.А. Бешенков, С.Г. Григорьев, В.П. Демкин, А.А. Кузнецов, М.П. Лапчик, С.В. Панюкова, Т.С. Фешенко, И.В. Роберт, К. Evelin, В. Oliver, J. Higgins, S. Papert, T. Russel и др.).

А.А. Андреев выделяет следующие виды ИКТ, применяемые в образовательном процессе [2]:

- обучающие компьютерные программы (электронные курсы и учебники, тренажеры, тьюторы, лабораторные практикумы, тестовые системы);
- обучающие системы на базе мультимедиа технологий;
- интеллектуальные и обучающие экспертные системы;
- базы данных по отраслям;
- средства телекоммуникации (электронная почта, телеконференции, сети обмена;
- данными и т.д.);
- электронные библиотеки, распределенные и централизованные издательские системы.

Актуальность использования мультимедиа ресурсов в НГТУ имени Р.Е. Алексеева обусловлена требованиями многоуровневого обучения. Большинство имеющихся обучающих мультимедийных курсов («Focus on Grammar», «Reward», «Talk to me») предоставляют такую возможность.

Одним из главных преимуществ практических занятий в компьютерном классе является то, что интерактивный режим работы с компьютером позволяет индивидуализировать учебный процесс. Техничко-дидактические возможности обучающей программы позволяют обеспечить опосредованное управление учебной деятельностью, создать условия для закрепления и «интериоризации» новых знаний в контексте самостоятельного разрешения языковых и речевых задач.

Усилия преподавателя должны быть, прежде всего, направлены на то, чтобы студент осознал цель своей деятельности, принял учебную задачу, смог придать ей личностный (значимый лично для него) смысл [3].

Практическая часть

Мультимедийный обучающий курс «Focus on grammar» [4] применяется нами на первом этапе иноязычной подготовки будущих инженеров (1 курс; 1-2 семестры). Целью обучения на данном этапе является повторение и более углубленное изучение тематики социокультурного и учебно-академического общения, а также грамматического материала.

Мультимедиа-курс является частью учебно-методического комплекта наряду с основной учебно-методической литературой по дисциплине [5; 6]. Учебные материалы, разработанные отечественными авторами, применяются в целях профессионально-иноязычной подготовки, так как обладают рядом следующих достоинств:

- Разработаны с учетом и в контексте рекомендаций принципа диалога культур, согласно которому профессионально-иноязычная коммуникативная компетенция (ПИКК) формируется при создании дидактических условий для соизучения языков и отражаемых ими культур (иноязычной и родной) в контексте их контрастивно-сопоставительного анализа [7, с. 21; 8, с. 220].
- Включают в себя личностно-значимую информацию, актуальную, близкую и понятную для российских

студентов («Мой родной город», «НГТУ имени Р.Е. Алексеева», «Факкультет морских и авиационных технологий» и др.).

- Разработаны на материале аутентичных учебников с учетом уровня сложности иноязычного материала для конкретного контингента на конкретном этапе обучения в неязыковом техническом вузе.
- Разработаны с учетом особенностей и закономерностей восприятия и усвоения студентами иностранного языка.

Следует отметить, что мультимедийный курс «Focus on grammar» связан с конкретным курсом профессионально-иноязычной подготовки по структуре, содержанию и применяемым технологиям, образует с ним единое целое и является средством его информационной поддержки. Данная характеристика соответствует одному из важнейших общеметодических требований, которое в свою очередь является отражением дидактического принципа интегративности [9, с. 33; 10, с.17].

Ведущая роль в организации и управлении учебным процессом принадлежит преподавателю, который применяет компьютерную программу как часть определенной технологии. Возможности обучающей программы используются для оказания опосредованных управляющих воздействий, которые осуществляются следующими способами [11, с. 31]:

- содержанием учебной деятельности;
- системой заданий и упражнений;
- вербальными сообщениями-репликами системы на введенные студентом сообщения; вопросами и указаниями на ошибки;
- рекомендациями, касающимися выполнения заданий и исправления ошибок;
- оценкой (формальной или неформальной).

Отдельные разделы курса предлагают упражнения на разные виды иноязычной речевой деятельности (обучение грамматике; слушание, чтение, письмо). Организация самостоятельной тренировочной

деятельности ориентирована на формирование/развитие ключевых коммуникативных компетенций в структуре ПИКК.

Итак, одной из функций обучающего курса «Focus on grammar» является опосредованное управление тренировочной деятельностью в ходе обучения грамматике. Наличие широкого спектра тем-модулей обеспечивает возможность работы с грамматикой также и на этапе профессионализации.

Взаимосвязь курсов (программного и базового учебного) позволяет подобрать упражнения, выполнение которых целесообразно на определенном этапе обучения. Например, при обучении временам группы Continuous рекомендуется выполнение упражнений третьего и седьмого параграфов (рис. 1) [4].

Меню «Recognize» «Identify», «Practice A/B/C/D/E/F» в разделе «Discover the grammar» обеспечивает возможность выбора автоматизированных упражнений в соответствии с возрастанием их сложности.

Для осмысления и закрепления грамматического явления рекомендуется выполнение несложных заданий, предполагающих идентификацию и выбор грамматической формы, адекватной коммуникативной цели сообщения (меню «Recognize» «Identify») (рис. 2) [4]. С целью развития (автоматизации) грамматических умений и навыков рекомендуется выполнение более сложных заданий, ориентированных на образование и употребление грамматической формы в соответствующем контексте (меню «Practice») (рис. 3) [4].

Примечательно, что работа в режиме «человеко-машинного диалога» содействует интенсивному вовлечению учащихся в учебную деятельность. Получение задания от машины, немедленная реакция программы на введенные ответы, а также последующие рекомендации к действию требуют постоянной субъективной активности. Этому же способствуют возможности подачи материала на экране в наглядной форме (цвет, графика) (рис. 2, 3) [4].

Рис. 1. Распределение грамматических упражнений по темам

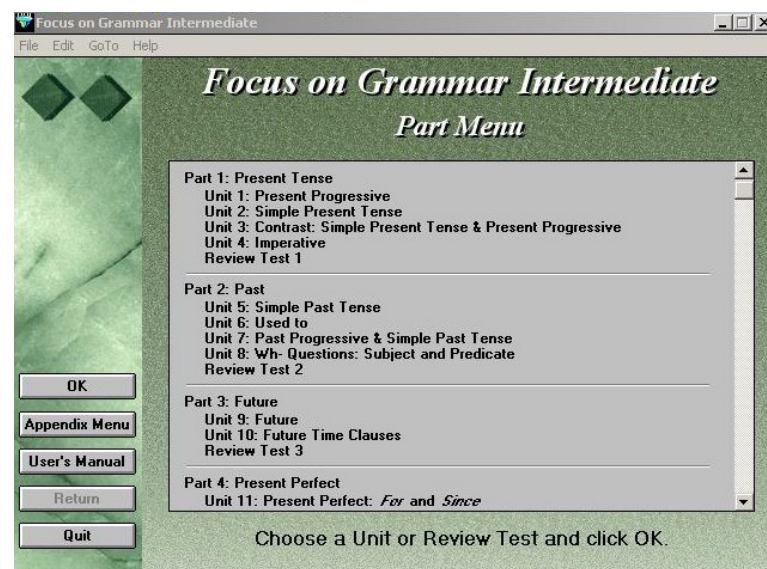
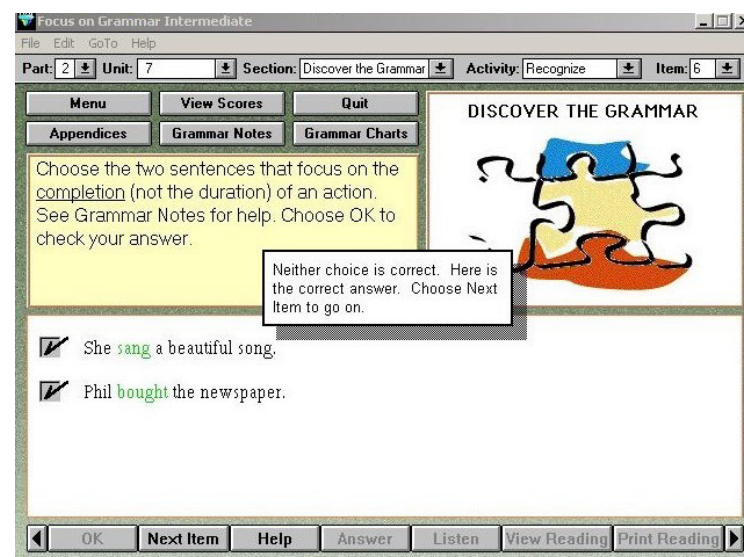


Рис. 2. Грамматическое задание с выборочной формой ответа



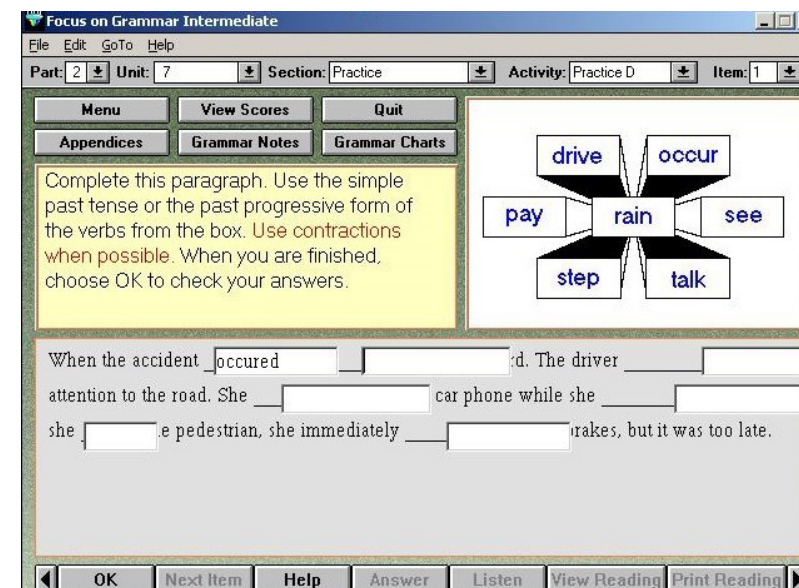
В целях текущего контроля, проводимого по результатам обучения грамматике, рекомендуется применение тестовых заданий образовательной среды E-learning. Используя сервис «задания», преподаватели составляют и по мере необходимости обновляют тестовые задания с выборочной и сво-

бодно-конструируемой формой ответа.

Технология применения обучающих программ и тестов E-learning в ходе обучения грамматической стороне речи представлена в табл. 1.

Обучающие программы курса «Focus on Grammar» предоставляют возможности интенсивной тренировочной дея-

Рис. 3. Грамматическое задание со свободно-конструируемым ответом



тельности, ориентированной на развитие умений слушания и чтения. В рамках отдельных социокультурных тем возможен отбор нескольких речевых образцов («Я и мое окружение», «Образ жизни», «Город. Транспорт. Проблемы мегаполиса»).

Меню «Focus», «Recall», «Guided dictation» в разделе «Listen» обеспечивают выбор автоматизированных упражнений в соответствии с возрастанием их сложности.

Для тренировки восприятия и понимания наиболее общей информации рекомендуется выполнение достаточно простых заданий, предполагающих идентификацию и выбор основных фактов, о которых идет речь в тексте (меню «Focus») (рис. 4) [4]. Далее целесообразно выполнение более сложных заданий, предполагающих акцентуацию внимания на выборе детальной (конкретной) информации, касающейся основных фактов (меню «Recall») (рис. 5). «Guided dictation» предлагает задания со свободно конструируемой формой ответа [4].

Ценно, что во всех упражнениях тщательно продуман механизм обратной связи, которая выступает как средство инди-

видуальной педагогической поддержки. Система всегда приходит на помощь при возникновении каких-либо трудностей. В случае неверных/неполных ответов появляется соответствующее сообщение. Студент может слушать текст необходимое количество раз. В случае крайней необходимости он имеет возможность обратиться к меню «Help» и «Answer» (рис. 4, 5) [4].

В условиях интерактивного взаимодействия с программой у студентов создается ощущение независимости; появляется возможность работы в удобном индивидуальном режиме, без оказания нежелательных воздействий. Такая система способствует открытости к опосредованным управляющим воздействиям; развитию у студентов рефлексии. Она позитивно влияет на повышение учебной мотивации и качество учебной работы. Студенты становятся субъектами учебной деятельности, ее активными инициаторами и контролерами.

Технология применения программ мультимедиа для обучения слушанию/чтению в процессе работы с темой-модулем представлена в табл. 2.

Таблица 1. Применение программных средств при обучении грамматике

Этапы работы с грамматическим материалом	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Введение и тренировка грамматического явления	Объясняет грамматическое явление (видовременную форму глагола). Организует выполнение тренировочных упражнений на осмысление и первичное употребление определенного грамматического явления	Усваивают грамматическое явление (основные характеристики, маркеры). Выполняют тренировочные задания на осмысление и первичное употребление грамматического явления
2. Активизация и автоматизация грамматических явлений	Организует самостоятельную учебную деятельность (СУД) с программами-тренажерами, ориентированную на формирование грамматических умений и навыков	Выполняют автоматизированные упражнения на узнавание, образование и употребление грамматических явлений в режиме СУД, в условиях «человеко-машинного» диалога
3. Проверка усвоения грамматических явлений	Организует выполнение тестов E-learning с целью оценки усвоения лексико-грамматического материала	Выполняют тесты в образовательной среде E-learning

Следует отметить, что организация тренировочной деятельности в слушании и чтении информации на определенную тему может быть целесообразна не только в процессе, но и после ее изучения, а также в дальнейшем в процессе изучения последующих тем-модулей. В таком случае освоение учебного иноязычного материала и формирование ключевых коммуникативных компетенций реализуется не финитно, но симультанно; в соответствии с развитием личности.

Применение контролирующих программ на базе программно-инструментальных средств обусловлено тем, что их содержание соответствует целям и задачам профессионально-иноязычной подготовки на конкретном этапе и для конкретного контингента. Они применяются с целью проверки усвоения учебного иноязычного материала в контексте

определенного направления/профиля подготовки будущих инженеров. Как отмечает В.В. Рубцов, «не сам компьютер диктует методы и содержание обучения, но он адекватно и эффективно включается в программы обучения, обеспечивая полноценную организацию учебной деятельности» [10, с. 10].

На втором этапе профессиональной подготовки (2 курс; 3-4 семестры) целью иноязычного образования будущего инженера сферы «Самолёто- и вертолётостроение» является усвоение терминологии и работа с профессионально-значимой информацией по направлению / профилю подготовки. Отбор и систематизация входной информации реализуются с учетом междисциплинарных связей иностранного языка и дисциплин специальности («Конструкция самолёта (вертолёта)», «Системы механического

Рис. 4. Упражнение на идентификацию общего содержания

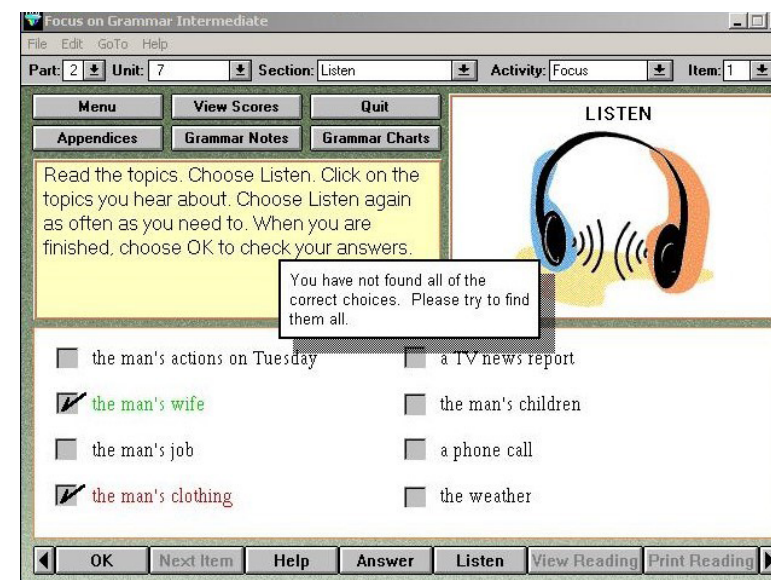


Рис. 5. Идентификация и выбор более детальной информации



оборудования», «Динамика полета самолёта», «Вооружение самолёта» и др.). Для будущих специалистов данного направления подготовки предусмотрено также обучение профессионально-иноязычному деловому общению.

Для организации контроля овладения профессионально-важным иноязычным материалом эффективно применение обучающей программы для проверки понимания профессионально-ориентированного текста, а также усвоения

Таблица 2. Применение мультимедиа программ для аудирования/чтения в процессе работы с темой-модулем

Этапы работы с темой-модулем	Цель учебной деятельности	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Введение и тренировка нового лексического материала.	Формирование языковой компетенции.	Организует ознакомление и тренировочную деятельность с активным словарем по теме.	Выполняют тренировочные задания и упражнения на усвоение и автоматизацию новых лексических единиц.
2. «Погружение» в ситуации общения в рамках обозначенной тематики.	Формирование языковой, речевой, дискурсивной компетенций.	Организует работу с базовыми речевыми образцами по теме; первичную отработку языковых явлений в соответствующем контексте.	Работают с базовыми речевыми образцами. Выполняют задания на разные виды чтения (понимание социокультурного текста) устно и письменно.
3. Тренировочная деятельность.	Развитие/совершенствование языковой, речевой, дискурсивной компетенций.	Организует самостоятельную учебную деятельность (СУД) с программами-тренажерами, ориентированную на развитие умений слушания/чтения информации, являющихся показателями сформированности ключевых коммуникативных компетенций.	Выполняют автоматизированные задания по прослушанному/прочитанному тексту в режиме СУД, в условиях «человеко-машинного» диалога.
4. Контроль усвоения учебного иноязычного материала темы.	Развитие/совершенствование всех ключевых коммуникативных компетенций в структуре ПИКК.	Организует выполнение заданий на все виды речевой деятельности (письмо, говорение, чтение) с использованием традиционных, проблемно-проектных и творческих интерактивных методов обучения, соответственно, форм контроля.	Выполняют задания в рамках традиционных, проблемно-проектных и творческих интерактивных форм контроля: - сообщение/доклад (письменно и устно); - презентация; - участие в вопросной беседе; - участие в ролевой/деловой игре и т.д.

терминологии. Использование комплекса автоматизированных заданий в ходе текущего и промежуточного контроля позволяет освободить преподавателя от множества рутинных действий и операций.

Следует признать, что разработка эффективных контролирующих программ достаточно трудоемка и рациональна в случае совместного взаимодействия преподавателей и профессионального программиста. В то же время одна и та же программа может работать с различными выборками данных, и преподаватели имеют возможность самостоятельно изменять и обновлять вариативную информацию соответственно целям и задачам обучения, независимо от программиста.

Комплекс автоматизированных заданий на проверку понимания текста обеспечивает опосредованное управление речевыми действиями, связанными с восприятием, анализом и извлечением профессионально-значимой информации.

Контролирующая программа на проверку понимания профессионально-ориентированного текста идентифицирует введенные ответы, подсчитывает баллы и выставляет оценку за выполнение работы. Это позволяет достаточно объективно и без значительных затрат времени оценить степень подготовленности каждого отдельного студента.

Задания для контроля понимания прочитанного, так же как и для самоконтроля, следует ранжировать в порядке возрастания сложности учебных действий и операций.

В целом упражнения предусматривают идентификацию, выбор и реконструкцию наиболее общей, ключевой и более детальной информации. Например:

- выбор содержательных объектов, о которых говорится в тексте;
- выбор утверждений, соответствующих содержанию (анализ ключевой информации);
- совмещение частей предложения (перекрестный выбор);

- восстановление текста с помощью данного списка (анализ детальной информации) (рис. 6).

Для проверки усвоения терминологии с помощью контролирующей компьютерной программы также рекомендуются задания с выборочной и свободно-конструируемой формой ответа. Например:

- выбрать термины, которые не имеют отношения к данной теме;
- подобрать английские эквиваленты к русским терминам (возможно в условиях контекста; перекрестный выбор) (рис. 7);
- напечатать английские эквиваленты терминов на русском языке.

Следует отметить, что одни и те же автоматизированные задания могут применяться как для тестирования, так и для тренировочной деятельности в режиме самоконтроля. Отличие заключается в специфике обратной связи. Для тренировочной программы характерна немедленная обратная связь (простая, либо подробная); для контролирующей – отсроченная, которая совпадает с завершением выполнения целостной последовательности заданий.

Разработка подобных тестовых заданий возможна также в информационной образовательной среде (E-learning). Однако в этом случае они имеют ряд специфических особенностей, а именно:

- приемлемы для учебной работы, реализуемой в форме дистанционного обучения (не для аудиторной работы в компьютерном классе);
- уступают контролирующим программам в плане возможностей подачи учебного материала на экране;
- имеют ограниченные возможности обратной связи (только отсроченная).

Технология применения контролирующих программ на этапе профессионализации иноязычной подготовки представлена в табл. 3.

Применение компьютерных программ в целях профессионально-иноязычного обучения, безусловно, способствует развитию интереса к изучению

Рис. 6. Задание на восстановление текста

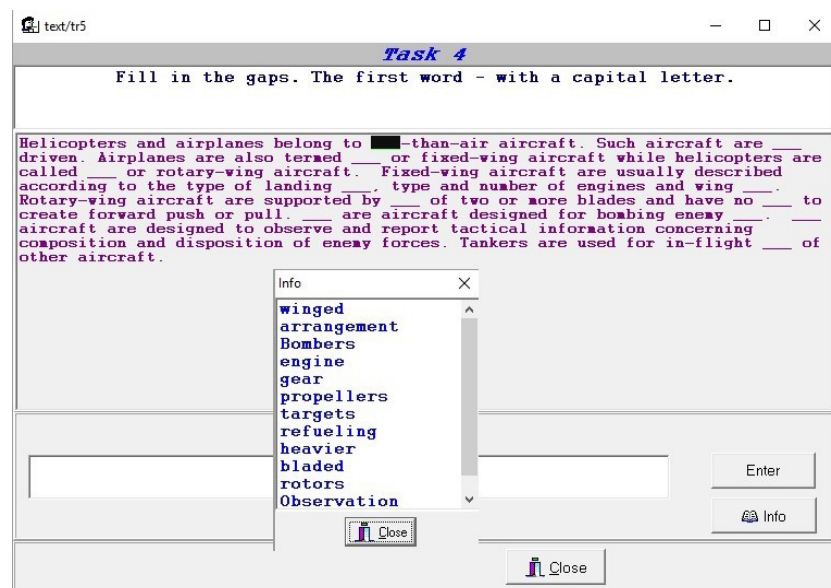
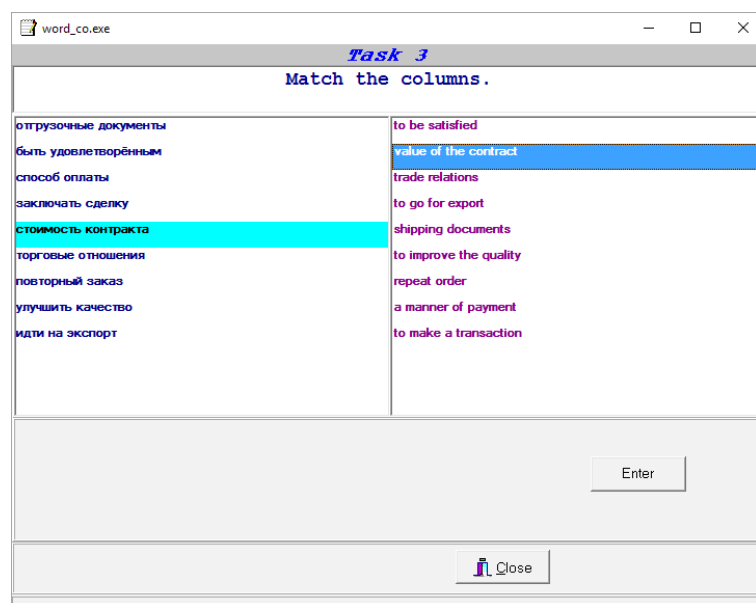


Рис. 7. Упражнение на проверку усвоения профессионально-деловой лексики



дисциплины; осознанию значимости овладения иностранным языком для будущей профессиональной деятельности. Дидактические возможности компьютерной программы обеспечивают ком-

фортные условия для самостоятельной профессионально-иноязычной деятельности, позитивно влияющие на развитие потребностей в работе с профессионально-значимой иноязычной литературой.

Таблица 3. Применение контролирующих программ при работе с профессионально-ориентированной темой-модулем.

Этапы работы с темой-модулем	Цель учебной деятельности	Деятельность преподавателя	Деятельность студентов
1. Введение и тренировка терминологии.	Формирование языковой компетенции	Организует тренировочную деятельность с терминологией в контексте определенной темы по направлению/профилю подготовки.	Выполняют задания и упражнения на ознакомление с терминологией, снятие языковых трудностей в процессе работы с профессионально-ориентированным текстом.
2. Усвоение профессионально-значимой информации по теме.	Формирование языковой, речевой, дискурсивной компетенций	Организует работу с профессионально-значимой информацией в рамках определенной темы по направлению подготовки; восприятие, первичную отработку, автоматизацию и активизацию языкового и речевого материала посредством разных видов иноязычной речевой деятельности.	Работают с профессионально-значимой информацией. Выполняют задания на чтение/восприятие на слух, анализ и извлечение запрашиваемой информации по теме письменно и устно.
3. Контроль овладения профессионально-значимым иноязычным материалом.	Развитие/совершенствование всех ключевых коммуникативных компетенций в структуре ПИКК	Организует контроль усвоения профессионально-иноязычного материала в пределах пройденной тематики: работу с контролируемыми программами; выполнение заданий на развитие умений письменной речевой деятельности; непосредственного профессионального общения.	Выполняют контрольные задания в рамках традиционных и интерактивных форм контроля: - автоматизированные тестовые задания на проверку понимания/усвоения профессионально-значимой информации и терминологии по пройденной теме; - участие в вопросной беседе/деловой игре; - выполнение письменных заданий.

Заключение. Теоретическая и практическая значимость данной статьи состоит в обосновании и рассмотрении технологии применения обучающих компьютерных программ в процессе про-

фессионально-иноязычной подготовки; в возможностях ее использования в целях иноязычного образования будущих инженеров в любом техническом вузе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фешенко, Т.С. Умение работать с информацией как фактор развития личности и основа непрерывного образования // Сибирский педагогический журнал. – 2012. – № 7. – С. 193–196.
2. Андреев, А.А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А.А. Андреев. – М.: ММИЭИФП, 2002. – 264 с.
3. Ивушкина, Н.В. Автономизация процесса изучения иностранного языка в техническом вузе с использованием информационных и коммуникационных ресурсов интернета // Филологические науки. Вопросы теории и практики. – 2014. – № 11. – С. 88–90.
4. Fuchs, M. Focus on grammar [Electronic resource]: Intermediate level: the interactive multimedia program for learners of English / M. Fuchs, M. Bonner. – Electronic data and program. – New York: Longman, s. a. – 1 CD-ROM. – (Longman Grammar Series).
5. Агабекян, И.П. Английский для технических вузов: учеб. / И.П. Агабекян, П.И. Коваленко. – Ростов н/Д: Феникс, 2012. – 320 с.
6. Иванов, С.С. Английский язык: учеб. пособие / С.С. Иванов, Е.В. Волкова, Е.Н. Лебедева [и др.]; НГТУ им. Р.Е. Алексеева. – Н. Новгород, 2011. – 101 с.
7. Сафонова, В.В. Культуроведение в системе современного языкового образования // Иностранные языки в школе. – 2001. – № 3. – С. 17–24.
8. Сафонова, В.В. Социокультурный подход в обучении иностранным языкам как специальности: дис. ... д-ра. пед. наук: 13.00.02 / Сафонова Виктория Викторовна. – М., 1992. – 528 с.
9. Машбиц, Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения / Е.И. Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 152 с.
10. Рубцов, В.В. Компьютер в школе (опыт, проблемы и перспективы): вступит. ст. // Вильямс Р. Компьютеры в школе / Р. Вильямс, К. Маклин. – М.: Прогресс, 1988. – С. 5–20.
11. Сердюков, П.І. Технологія розробки комп'ютерних програм з іноземних мов / П.І. Сердюков. – Київ: Ленвіт, 1996. – 108 с.

Организация учебной деятельности студентов по подготовке и выполнению лабораторных работ по физике

Е.В. Полицинский¹

¹Юргинский технологический институт Национального исследовательского Томского политехнического университета, Юрга, Россия

Получено 02.12.2016 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

На основе анализа достоинств и недостатков методик по проведению лабораторного практикума по физике, собственного практического опыта, описана и обоснована методика активизации учебной деятельности студентов технического вуза в лаборатории физики на основе задачного подхода. Показана целесообразность использования системы специально подобранных и разработанных заданий и задач на выделенных этапах, интерактивных моделей, что способствует повышению результатов обучения.

Ключевые слова: лабораторные работы по физике, методика активизации учебной деятельности, студенты, интерактивные модели, задачи и задания.

Key words: laboratory work in physics, methods of activation of educational activity of the students, interactive models, objectives and tasks.

Курс общей физики является базовой, фундаментальной дисциплиной для будущих специалистов технических направлений подготовки, без качественного усвоения, которого невозможно стать компетентным, отвечающим современным требованиям инженером. Кроме того, физика как учебный предмет обладает максимальными возможностями по формированию не только профессиональных, но и личностных качеств будущих специалистов, и главное – научного типа мышления, являющегося универсальным, обеспечивающим объективность результата в любой деятельности и непосредственно связанного с творчеством. Поэтому в обучении студентов технических направлений подготовки данному предмету необходимо уделять особое внимание.

Традиционными при обучении физике в вузе являются следующие формы обу-

чения: лекции, семинары, практические занятия по решению задач, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов. При этом обучение физике тесно связывается с применением физического эксперимента, как демонстрационного, так и лабораторного. Особое место в общей системе подготовки бакалавров, специалистов и магистров в вузе отводится лабораторному физическому практикуму. Физический практикум является неотъемлемой частью курса физики и играет главную роль в ознакомлении студентов с экспериментальными основами физических законов, явлений и процессов, в привитии им навыков самостоятельной подготовки и проведения физического эксперимента.

Среди ведущих дидактических целей лабораторных работ:



Е.В. Полицинский

- наблюдение, экспериментальное подтверждение и проверку существенных теоретических положений (законов, зависимостей);
- определение физических констант, характеристик веществ и процессов;
- изучение устройства и принципа действия физических установок.

Ключевая роль экспериментальной составляющей в методике обучения физике доказана в многочисленных работах как отечественных, так и зарубежных [1-4] ученых.

На лабораторных занятиях формируются экспериментальные навыки и умения, эффективно решаются вопросы интеграции знаний, универсальных интеллектуальных и практических навыков и умений, формируется комплекс профессиональных и личностных качеств обучающихся, таких как активность, самостоятельность, аккуратность, умение аналитически мыслить, переносить усвоенные способы действий в новые ситуации и т.д.

Наиболее распространенным методом организации работы в лаборатории физики является циклическое выполнение студентами лабораторных работ. Бригады, как правило, состоящие из двух студентов выполняют разные по содержанию, но одной тематики лабораторные работы согласно определенного преподавателем графика. Однако при такой организации работы возникает ряд трудностей, в частности: темы лабораторных работ, как правило, не совпадают с изученным ранее студентами материалом; совместное выполнение работ усложняет контроль самостоятельности работы каждого студента.

Среди наиболее существенных недостатков готовности первокурсников к успешной работе в лаборатории физики является недостаточный уровень сформированности у них экспериментальных навыков и умений. Среди причин – репродуктивный характер их деятельности по выполнению учебного эксперимента на уроках физике в школе, заключающийся в измерениях и вычислениях по готовым формулам и максимально подро-

бным описаниям. Достаточно часто имеет место формальный подход к проведению лабораторных работ и в вузе, когда на передний план выходят требования преподавателя сдать вовремя аккуратно оформленный отчет по лабораторной работе, с результатами, совпадающими с результатами, полученными преподавателем.

Как показывает практика, традиционный метод проведения лабораторных занятий в вузе по готовым методическим указаниям приводит к тому, что, студент, строго следуя инструкции, может благополучно выполнить работу, так и не осознав ни сути проведенного эксперимента, ни физики работы. Отмеченные выше проблемы усугубляются резким сокращением в настоящее время аудиторного времени на изучение физики в техническом вузе, в том числе и на лабораторный практикум.

Выход видится в поиске и практической реализации новых подходов к организации и проведению занятий в лаборатории общей физики.

Так, Ю.Ф. Свириденко, В.П. Кунцов, Н.Н. Мартынич реализуют проблемный метод обучения при проведении лабораторных занятий. При этом они проводят подготовительную работу со студентами, знакомя их с правилами коллективной мыслительной деятельности, формируют подгруппы по первичному обсуждению проблемы, обеспечивают участие всех студентов в обсуждении этой проблемы [5].

При такой организации занятий в лаборатории физики студенты получают только задания, а пути их выполнения они находят сами и самостоятельно проводят все этапы исследования – собирают установку, проводят измерения, обрабатывают результаты и так далее. Однако этот метод в таком виде может быть использован лишь в индивидуальной работе с сильными студентами. Но элементам этого метода необходимо обучать всех студентов. Например, предложить определить возможные способы косвенного измерения какой-либо величины, само-

стоятельно указать необходимые приборы и способы проведения измерений.

В методической литературе в качестве существенного недостатка обучения физике в вузе отмечается несогласованность проведения лекционных, практических и лабораторных занятий [6]. В.В. Светозаровым, Ю.В. Светозаровым была предложена устраняющая данный недостаток методика, в которой организационной формой обучения является комплексное занятие, на котором в едином цикле совмещаются изучение теории с лабораторным практикумом. Для проведения таких занятий авторы предложили использовать часы семинарских и лабораторных занятий, а лекции проводить обычным порядком. На совмещенном занятии теория прорабатывается в режиме повторения, закрепления и углубления знаний. Эксперимент включается на занятии для выдвижения гипотез, наблюдения физических явлений и процессов, подтверждения законов и проводится вместе с изучением теории и решением физических задач. При очевидных достоинствах данной методики имеются и недостатки, среди которых непригодность большинства лабораторий к проведению таких комплексных занятий. Сами авторы среди недостатков отмечают: дефицит посадочных мест, слабый контроль подготовки студентов к занятию, необходимость коллективной работы на одной установке, что приводит к тому, что более активный студент подавляет инициативу товарищей [6].

Принцип совмещения лабораторной работы и практического занятия предложен в качестве основы при проведении лабораторного практикума В.С. Звоновым, А.С. Поляковым, В.Н. Скребовым, А.И. Трубилко. Такие совмещенные занятия проводятся после прочтения полного цикла лекций по соответствующему разделу физики. Длительность такого занятия составляет шесть часов, поэтому появляется возможность организации самостоятельной работы студентов, в которой отсутствует временной разрыв между

выдачей, выполнением и контролем задания, индивидуализируется работа обучаемых, происходит смена информационного обучения студентов деятельным обучением [7].

Особого внимания на наш взгляд заслуживают исследования, связанные с различными аспектами использования задач в процессе проведения лабораторных занятий [7-9]. Так, К.П. Кортнев и Н.Н. Шушарина предлагают подход, при котором в процессе подготовки к выполнению лабораторной работы, кроме изучения теоретического материала и методики выполнения работы, студент решает, несколько специально подобранных задач. Задачи имеют исследовательский характер и подобраны так, чтобы подвести студента к решению экспериментальной задачи, рассматриваемой в данной лабораторной работе.

По мнению авторов, данная методика позволяет сократить имеющийся разрыв между решением задач и лабораторным практикумом, а также формирует у студентов исследовательские навыки. Перед выполнением лабораторных работ студенту предлагается решить три задачи:

- первая задача, с относительно стандартным условием, в ней вводится понятие объекта, его свойства, то есть модель, которая в дальнейшем используется в лабораторной работе;
- вторая задача более высокого уровня сложности, она занимает промежуточное место между тренировочными и творческими задачами;
- третья задача, самая сложная, творческого характера. Ее решение плавно переходит в экспериментальное исследование, проводимое в рамках лабораторной работы [9].

Таким образом, от моделирования физических процессов, которое осуществляется при решении задач, студент переходит к экспериментальному исследованию, в котором на практике проверяется справедливость модельных представлений, выявляются связи между физическими явлениями, величинами и параметрами.

Но на решение теоретических задач во время лабораторных занятий затрачивается время, отведенное для экспериментальной работы, что недопустимо в условиях дефицита аудиторного времени, выделенного на лабораторные работы.

Можно выделить наиболее распространенную структуру выполнения лабораторных работ по физике состоящую из четырех последовательных этапов: предварительная подготовка; выполнение экспериментальной части; составление краткого отчета, включающего обработку результатов эксперимента, оценку погрешностей, запись результатов и выводов; защита лабораторной работы.

Е.В. Ермаковой разработана методика проведения лабораторных занятий по курсу общей физики с использованием задачного метода, предполагающая выделение задач-сопровождений как средства повышения уровня прочности знаний, их выбор, определение места, функции на лабораторных занятиях; разработана структура методических описаний к лабораторным занятиям с использованием задач [10].

Задачи-сопровождения – задачи, ориентированные на понимание сущности лабораторной работы, приближенные как можно ближе к реальной практической деятельности на лабораторном занятии. Это задачи, в процессе решения которых предполагается выявление физической сущности объектов, явлений (процессов) лабораторной работы, их взаимосвязи и взаимодействия.

Учитывая, что деятельность студентов на лабораторном занятии состоит из четырех основных действий, задачи-сопровождения можно разделить на следующие основные группы: задачи по предварительной подготовке к лабораторной работе; задачи по проведению эксперимента; по обработке результатов; задачи контроля и самоконтроля [9].

Среди задач по предварительной подготовке: задачи, позволяющие подойти к изучаемому явлению, помогающие вскрыть исследуемые закономерности;

задачи на воспроизведение или получение расчетной формулы; задачи, на объяснение явлений и процессов, наблюдаемых в ходе работы. То есть это качественные или простые расчетные задачи, не занимающие много времени на занятии, к тому же они могут быть выполнены студентом самостоятельно дома при подготовке к занятию.

Опираясь на научно-методическую литературу, собственные исследования и личный опыт работы, можно утверждать о заметном повышении результатов учебной деятельности студентов в лаборатории физики при систематическом использовании задачного подхода в процессе подготовки и проведения лабораторных работ. Такая работа должна начинаться уже на вводном занятии. При рассмотрении элементов теории погрешностей студентам предлагаются специально разработанные задания по отработке методов расчета абсолютной погрешности, правильной записи ответа, работе с графиками [11]. Уже на следующем занятии – «Измерительный практикум» формируется целый комплекс практических навыков и умений, студентам предлагаются разноуровневые задачи. Например, *определить плотность тела, используя штангенциркуль и весы* (студенты получают тела правильной геометрической формы из разных материалов). Разработанные задачи-сопровождения по предварительной подготовке к лабораторной работе и задачи контроля и самоконтроля [11] студенты решают самостоятельно при подготовке к выполнению и защите работ, что позволяет эффективно использовать аудиторное время.

Приведем примеры заданий и задач, использующихся в процессе подготовки, выполнения и защиты лабораторной работы «Определение отношения теплоемкостей для воздуха методом Клемана-Дезорма».

На этапе подготовке к работе:

1. Какой процесс называют адиабатным? Приведите примеры.
2. Что такое степени свободы, какие

они бывают, от чего зависит их число у молекул газа?

3. Запишите и прокомментируйте уравнение Пуассона. Как определяется показатель адиабаты через теплоемкости? Через число степеней свободы? В данной работе?

4. На чем основан метод Клемана-Дезорма? В чем его сущность?

5. Что представляет собой воздух? Каким должен быть показатель адиабаты для воздуха при нормальных условиях?

На этапе проведения эксперимента:

1. Как влияет объем баллона на показатель адиабаты?

2. Почему h_1 устанавливается не сразу после того, как накачивают воздух в баллон?

На этапе обработки результатов эксперимента:

1. Каковы причины отклонения экспериментального значения показателя адиабаты от теоретического? Каков физический механизм этих причин?

Задачи для контроля и самоконтроля:

1. Каково должно быть по классической теории отношение γ для аргона, азота, углекислого газа?

2. Вычислить: удельные теплоемкости смеси газов состоящего из 10 г водорода и 14 г азота; показатель адиабаты для смеси газов, содержащей 8 г гелия и 2 г водорода.

3. При нормальных условиях некоторый газ имеет удельный объем $0,7 \text{ м}^3/\text{кг}$. Определить удельные теплоемкости этого газа. Что это за газ?

Широкие возможности при выполнении физического лабораторного эксперимента дает использование компьютерной техники.

Из личного практического опыта работы следует, что для достижения более высоких результатов обучения, реальный физический лабораторный практикум по определенным разделам физики целесообразно дополнить компьютерным моделированием тех лабораторных работ, выполнение которых в реальном режиме либо затруднительно, либо требует моделирования, позволяющего лучше понять

суть физических процессов (электромагнетизм, элементы квантовой, атомной и ядерной физики). Отметим, именно дополнить, а не заменить лабораторный эксперимент. Хотя имеются исследования, в которых приводятся более высокие результаты обучения у студентов, использующих компьютерное моделирование в сравнении со студентами, использующими реальное лабораторное оборудование при решении одних и тех же экспериментальных задач [12], нельзя отказаться от «живого» эксперимента в пользу виртуального. Студенты должны уметь работать с реальными физическими приборами, собирать экспериментальные установки, пользоваться измерительными приборами.

Лабораторный практикум полезно и целесообразно дополнить работой с интерактивными компьютерными моделями, поскольку такие модели часто позволяют обеспечить необходимую наглядность сложных физических явлений и процессов, которой невозможно добиться, используя стандартное лабораторное оборудование.

Самыми полезными являются динамические интерактивные модели, поскольку они позволяют поддерживать многие важные этапы учебного исследования. Они могут быть использованы, чтобы [13]:

- проводить наблюдение, классификацию и обобщение фактов, в том числе замечать сходство и закономерности результатов;
- проводить интерпретацию данных;
- давать объяснение наблюдаемым явлениям и выдвигать гипотезы;
- планировать модельный эксперимент для проверки гипотезы и проводить его;
- делать выводы и заключения на основе проведенных исследований.

Можно выделить динамические интерактивные модели, предназначенные для демонстраций, исследования, конструирования, интерактивные тренажеры и интерактивные задачи. Весь спектр интерактивных моделей по всем основным

разделам физики содержится в сборнике интерактивных материалов для мультимедийной поддержки занятий по физике [14], который успешно используется в работе со студентами на всех видах занятий (лекции, практические и лабораторные занятия), а также с учащимися старших классов средней школы.

Дополнительно разработан и успешно используется электронный учебно-методический комплекс «Лабораторный практикум по физике» [11]. Комплекс содержит два электронных пособия, в которых приведены описания лабораторных работ и методические указания по их выполнению по всем основным разделам курса общей физики, которые используются в лаборатории физики в ЮТИ ТПУ. К каждой лабораторной работе составлены (или подобраны) задания и задачи, которые разбиты на три блока: Блок I. Вопросы и задачи-сопровождения на этапе подготовки к работе. Блок II. Вопросы и задачи-сопровождения на этапе проведения эксперимента и обработки результатов эксперимента. Блок III. Вопросы и задачи для контроля и самоконтроля.

Кроме того, комплекс содержит: лекции по физике по всему курсу общей физики; справочники; интерактивные материалы для мультимедийной поддержки лабораторного практикума (интерактивные рисунки, модели, лабораторные стенды); виртуальные лабораторные работы для диагностики и формирования элементарных экспериментальных навыков и умений.

Все материалы комплекса подвергнуты глубокой технической переработке: содержат контекстное меню, активные ссылки в содержании (оглавлении), интегрированы в общие электронные оболочки. Для этого использованы программы: iSpring 7, Adobe Acrobat XI Pro, FlippingBook Publisher Professional, AutoPlay Menu Builder и другие. Данные технические решения обеспечивают удобство в их использовании в аудитории и дома, позволяют существенно экономить время для перехода к необходимому

пункту оглавления, поиску необходимого материала, любую часть документа можно распечатать и использовать в бумажном виде. Для использования материалов комплекса, в частности интерактивных моделей не требуется, что существенно, подключения ПК к сети ИНТЕРНЕТ.

Описанная выше методика подготовки и проведения лабораторных работ является составляющей технологии подготовки студентов по физике на основе опережающей самостоятельной работы, которая включает методику активизации познавательной деятельности студентов на лекциях по физике [15], методику обучения студентов решению задач по физике на основе деятельностного подхода [16, 17].

Для оценки эффективности методики проведения лабораторного практикума студенты экспериментальной (48 студентов) и контрольных групп (60 студентов) распределялись по трем выделенным уровням знаний, навыков и умений, необходимых для планирования, проведения эксперимента и обработки его результатов. При этом использовались тестирование и устный опрос, привлекались не работающие в данных группах преподаватели. Для обработки результатов эксперимента использовался метод применения критерия χ^2 , разработанный К. Пирсоном [18]. На начальном этапе $\chi^2_n = 0,244$. При уровне значимости $\alpha = 0,05$ критическое значение статистики для числа степеней свободы $L-1 = 2$ оказывается равным $\chi^2_{кр} = 5,99$. То есть студенты в начале эксперимента имели одинаковый уровень знаний, умений и навыков (табл. 1).

На завершающем этапе (в конце второго семестра изучения физики) студенты экспериментальных групп демонстрировали более высокие результаты $\chi^2_k = 7,81$ при $\chi^2_{кр} = 5,99$, что позволяет признать описанную выше методику более эффективной в сравнении с традиционной.

Таблица 1. Распределение студентов контрольных и экспериментальных групп по уровням знаний, навыков и умений

Уровни	Количество студентов на начальном этапе		Количество студентов на завершающем этапе	
	Контрольная группа	Экспериментальная группа	Контрольная группа	Экспериментальная группа
1	16	12	15	4
2	31	27	33	25
3	13	9	12	19

ЛИТЕРАТУРА

- Hirvonen, P.E. Physics student teachers' ideas about the objectives of practical work / P.E. Hirvonen, J. Viiri. // Science & Education. – 2002. – Vol. 11, Iss. 3. – P. 305–316.
- Hofstein, A. The laboratory in science education: Foundations for the twenty-first century [Electronic resource] / A. Hofstein, V.N. Lunetta // Science Education. – 2004. – Vol. 88, Iss. 1. – P. 28–54. – Tit. screen (accessed: 29.11.2017). – DOI: 10.1002/sce.10106
- Ojediran, I.A. Impact of laboratory-based instructional intervention on the learning outcomes of low performing senior secondary students in physics [Electronic resource] / I.A. Ojediran, D.I. Oludipe, O.J. Ehindero // Creative Education. – 2014. – Vol. 5, №4. – P. 197–206. – Tit. screen (accessed: 29.11.2017). – DOI: 10.4236/ce.2014.54029
- Trumper, R. The Physics laboratory – A historical overview and future perspectives // Science & Education. – 2003. – Vol. 12, Iss. 7. – P. 645–670.
- Свириденко, Ю.Ф. Применение проблемного метода обучения в лабораторном практикуме по физике [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Свириденко, В.П. Кунцов, Н.Н. Мартынич // Ключевые проблемы современной науки – 2010: материалы конф. – Прага: Руснаука, 2010. – URL: http://www.rusnauka.com/12_KPSN_2010/Pedagogica/62538.doc.htm, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2017).

6. Светозаров, В.В. Опыт экспериментально-теоретических занятий и проблема высокого качества фундаментального образования / В.В. Светозаров, Ю.В. Светозаров // Физическое образование в вузах. – 1998. – Т.4, № 4. – С. 30–35.
7. Звонов, В.С. Метод активизации индивидуальной работы на лабораторно-практических занятиях по физике / В.С. Звонов [и др.] // Физика в системе современного образования (ФССО-01): тез. докл. 6 Междунар. конф, Ярославль, 28–31 мая 2001 г. – Ярославль: ЯГПУ, 2001. – Т. 1. – С. 68.
8. Ермакова, Е.В. Задачи при подготовке к лабораторным занятиям по физике в педагогическом вузе [Электронный ресурс] // Концепт. – 2013. – № 3. – С. 66–70. – URL: <http://e-koncept.ru/2013/13058.htm>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 29.11.2017).
9. Корнев, К.П. Сочетание в обучении решения задач и лабораторного практикума / К.П. Корнев, Н.Н. Шушарина // Современные методы физико-математических наук: сб. тр. междунар. конф., Орел, 9–14 окт. 2006 г. – Орел: ОГУ, 2006. – Т. 3. – С. 281–284.
10. Ермакова, Е.В. Организация и проведение лабораторных занятий по курсу общей физики в педагогических вузах с использованием задачного метода: дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / Ермакова Елена Владимировна. – Челябинск, 2003. – 232 с.
11. Полицинский, Е.В. Лабораторный практикум по физике [Электронный ресурс]: электрон. учеб.-метод. комплекс / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Э.Г. Соболева – Юрга: ЮТИ, 2016. – Электрон. дан. (453 Мб).
12. When learning about the real world is better done virtually: A study of substituting computer simulations for laboratory equipment [Electronic resource] / N.D. Finkelstein, W.K. Adams, C.J. Keller, P.B. Kohl, K.K. Perkins, N.S. Podolefsky, S. Reid // Physical Review Special Topics – Physics Education Research. – 2005. – Vol. 1, Iss. 1. – P. 010103-1–010103-8. – Tit. screen (accessed: 29.11.2017). – DOI: 10.1103/PhysRevSTPER.1.010103
13. Баяндин, Д.В. Динамические интерактивные модели для поддержки познавательной деятельности учащихся // Вестник ПГПУ. Сер.: ИКТ в образовании. – 2009. – Вып. 5. – С. 30–44.
14. Полицинский, Е.В. Сборник интерактивных материалов для мультимедийной поддержки занятий по физике [Электронный ресурс] / Е.В. Полицинский. – Юрга: ЮТИ, 2013. – Электрон. дан. (2,92 Гб).
15. Полицинский, Е.В. Методика активизации познавательной деятельности студентов на лекциях по физике // Профессиональное образование в России и за рубежом. – 2012. – Вып. 4 (8) – С. 123–127.
16. Полицинский, Е.В. Методика обучения решению задач по физике: реализация деятельностного подхода в процессе обучения школьников и студентов решению физических задач: моногр. / Е.В. Полицинский. – Саарбрюккен: LAP Lambert Acad. Publ., 2012. – 274 с.
17. Полицинский, Е.В. Задачи и задания по физике. Методы решения задач и организация деятельности по их решению: учеб. пособие / Е.В. Полицинский, Е.П. Теслева, Е.А. Румбешта. – Томск: ТПУ, 2011 – 483 с.
18. Новиков, Д.А. Статистические методы в педагогических исследованиях (типовые случаи) / Д.А. Новиков. – М.: МЗ-Пресс, 2004. – 67 с.

Анализ трудоустройства выпускников вузов по укрупненным группам специальностей

Д.Ю. Баскакова¹, О.Ю. Белаш¹

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

Получено 24.10.2017 / Отредактировано 19.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье анализируются показатели трудоустройства выпускников вузов Санкт-Петербурга по укрупненным группам специальностей. Исследование позволяет выявить группы специальностей с наиболее успешным трудоустройством выпускников, а также распределение вузов в каждой укрупненной группе специальностей по успешности трудоустройства выпускников.

Ключевые слова: выпускники вузов, доля трудоустройства, средняя заработная плата, укрупненные группы специальностей.

Key words: graduates, percentage of employment, average salary, enlarged groups of professions.

Методика анализа трудоустройства выпускников вузов

Актуальность и особую значимость как для учебных заведений, так и для страны в целом представляет анализ трудоустройства молодых специалистов – выпускников вузов. В настоящее время в Российской Федерации наиболее полным и достоверным источником в оценке трудоустройства выпускников вузов является Портал мониторинга трудоустройства выпускников (основанный на статистических данных Пенсионного фонда Российской Федерации) [1]. Основные показатели оценки трудоустройства молодых специалистов на Портале – доля трудоустроенных выпускников и уровень их заработной платы. Навигация Портала позволяет проанализировать данные в разрезе субъектов Российской Федерации, образовательных организаций, специальностей и направлений подготовки.

Данные для мониторинга предоставляются Пенсионным фондом Российской Федерации, Рособrnадзором и образо-

вательными организациями. Результатом третьего мониторинга трудоустройства выпускников вузов являются обработанные данные о более 1 млн. 267 тысяч выпускников 2015 года по итогам их трудоустройства в 2016 году [2]. Таким образом, информация о трудоустройстве выпускников появляется в открытом доступе с задержкой в 2 года: первый год производится непосредственно мониторинг – анализируются данные об отчислениях с заработной платы выпускников вузов, поступающие в Пенсионный фонд; во второй год производится обработка данных и их подготовка к представлению на Портале.

Основываясь на данных Портала мониторинга трудоустройства выпускников, Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» провел сравнительное исследование по трудоустройству молодых специалистов вузов Санкт-Петербурга по наиболее распространенным укрупненным группам специальностей. В результате, были



Д.Ю. Баскакова



О.Ю. Белаш

проанализированы данные о трудоустройстве выпускников 21 вуза Санкт-Петербурга по 15 укрупненным группам. Критериями отбора наиболее распространенных в Санкт-Петербурге укрупненных групп, вошедших в анализ данных, являются следующие: укрупненные группы, по которым не менее 5 вузов имеют выпускников; вуз должен иметь не менее 25 выпускников по укрупненной группе.

В табл. 1 представлены коды укрупненных групп специальностей (направлений подготовки), включенных в анализ, их названия и количество вузов Санкт-Петербурга, имеющих более 25 выпускников в 2015 году по данным группам.

Коды в таблицах соответствуют утвержденному перечню специальностей и направлений подготовки высшего образования [3].

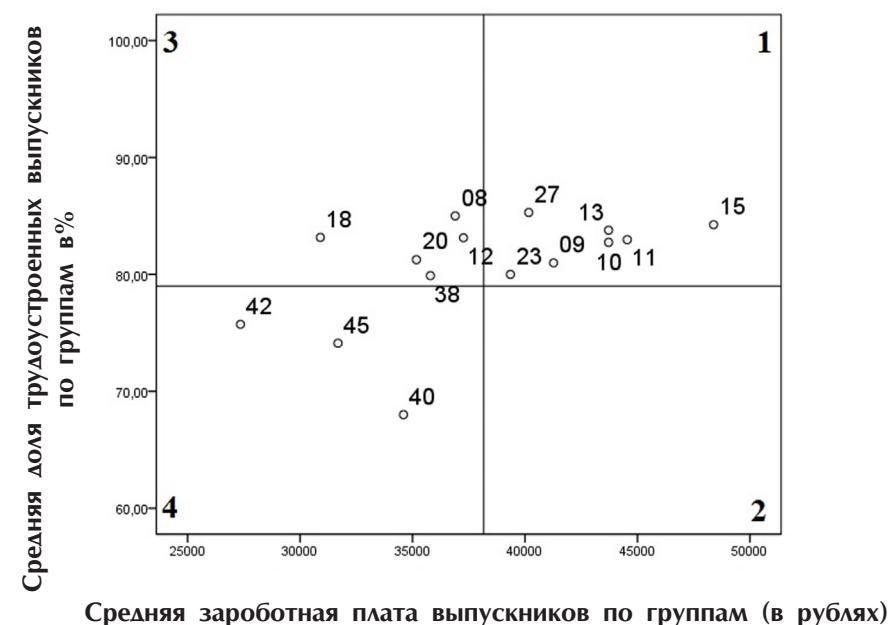
Показатели трудоустройства по укрупненным группам специальностей

Сравнительное исследование трудоустройства молодых специалистов основывается на анализе средних значений двух показателей – доле трудоустроенных выпускников и средней заработной плате выпускников. По анализируемым показателям построена Карта трудоустройства выпускников вузов по укрупненным группам специальностей (рис. 1).

Таблица 1. Анализируемые укрупненные группы

Код группы	Название укрупненной группы	Количество вузов
08	Техника и технологии строительства	5
09	Информатика и вычислительная техника	14
10	Информационная безопасность	5
11	Электроника, радиотехника и системы связи	6
12	Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	6
13	Электро- и теплоэнергетика	9
15	Машиностроение	6
18	Химические технологии	5
20	Техносферная безопасность и природообустройство	10
23	Техника и технологии наземного транспорта	8
27	Управление в технических системах	10
38	Экономика и управление	20
40	Юриспруденция	9
42	Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело	11
45	Языкознание и литературоведение	7

Рис. 1. Карта трудоустройства выпускников по укрупненным группам специальностей



Опорные линии – средние значения по Санкт-Петербургу (так средняя доля трудоустроенных выпускников по всем вузам Санкт-Петербурга составляет 79%, а средняя заработная плата – 38167 рублей).

Карта трудоустройства выпускников по укрупненным группам специальностей разделена опорными линиями на 4 сектора:

Сектор 1 – «Успешное трудоустройство» – высокая доля трудоустроенных выпускников с заработной платой выше, чем в среднем у выпускников вузов Санкт-Петербурга: 7 укрупненных групп из 15 анализируемых.

Сектор 2 – «Приоритет заработной платы при трудоустройстве» – сниженная доля трудоустроенных выпускников с заработной платой выше, чем в среднем у выпускников вузов Санкт-Петербурга: нет укрупненных групп в секторе.

Сектор 3 – «Приоритет устройства на работу» – высокая доля трудоустроенных выпускников с заработной платой

ниже, чем в среднем у выпускников вузов Санкт-Петербурга: 5 укрупненных групп из 15 анализируемых.

Сектор 4 – «Сниженные показатели трудоустройства» – сниженная доля трудоустроенных выпускников, а также сниженная заработная плата относительно средних значений выпускников вузов Санкт-Петербурга: 3 укрупненные группы из 15 анализируемых.

Обратим внимание, что группы специальностей со сниженными показателями трудоустройства относятся к гуманитарным (юриспруденция; языкознание и литературоведение; средства массовой информации и информационно-библиотечное дело). В результате, технические специальности превосходят гуманитарные как в доле трудоустроенных выпускников, так и в их заработной плате.

Обратим внимание, что среди изученных укрупненных групп специальностей, наиболее приоритетной группой с точки зрения заработной платы является «Машиностроение» – заработная плата по

данной группе выше средних значений по Санкт-Петербургу на 27% и составляет 48384 рубля. В то время как наименее оплачиваемой группой является «Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело» – оплата труда выпускников меньше на 28%, чем в среднем по Санкт-Петербургу и составляет 27348 рублей.

Если обратиться к доле трудоустройства молодых специалистов, то по данному показателю наиболее перспективны группы специальностей «Техника и технология строительства» и «Управление в технических системах» – доля трудоустроенных выпускников по группам выше на 6%, чем в среднем по Санкт-Петербургу и составляет 85%. Наименее востребованы специалисты группы «Юриспруденция» – выпускники направлений подготовки данной группы трудоустраиваются реже на 11%, чем в целом выпускники вузов Санкт-Петербурга.

Распределение вузов по успешности трудоустройства выпускников

Распределение вузов по показателям трудоустройства выпускников внутри укрупненных групп представляет особый интерес. В частности, по всем укрупненным группам были выделены вузы-лидеры со значительным увеличением либо заработной платы, либо доли трудоустроенных выпускников относительно средних значений для укрупненной группы. Критерием для отнесения вуза к лидерам явилось увеличение значений по показателям (заработной плате, доле трудоустроенных выпускников) более чем на 10% по отношению к средним значениям в укрупненной группе специальностей.

Вузы-лидеры выделены отдельно по каждому показателю – доле трудоустроенных выпускников и средней заработной плате. Подчеркнем, что по показателю «средняя заработная плата» вузы-лидеры выявлены для всех анализируемых укрупненных групп специальностей, в то время как по показателю «доля трудоустроенных» вузы-лидеры выявлены всего по 4 группам.

В табл. 2 представлены вузы-лидеры по показателю «средняя заработная плата» с указанием разницы в заработной плате по отношению к средним значениям укрупненной группы.

Отметим, что на момент проведения исследования (август-сентябрь 2017 года) на Портале мониторинга трудоустройства выпускников отсутствовали данные по трудоустройству выпускников 2015 года СПбГУТ и СПбГЭУ. Отмеченные вузы также могут являться лидерами по различным укрупненным группам, в частности экономический университет (СПбГЭУ) – по укрупненной группе «Экономика и управление».

С целью иллюстрации разницы в трудоустройстве выпускников из различных вузов в рамках одной укрупненной группы специальностей, представим данные по распределению средней заработной платы по двум укрупненным группам – с наибольшей и наименьшей разницей значений вузов-лидеров от средних значений.

Группой с наибольшей разницей в средней заработной плате является «Юриспруденция». На рис. 2 показано, что СПбГУ является абсолютным лидером по заработной плате в рамках данной группы, значительно (на 101%) превышая средние значения по группе.

Группа с наименьшей разницей между вузами по показателю «средняя заработная плата» – «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии» (рис. 3).

По данной группе увеличена заработная плата выпускников БГТУ, однако отличие от средней заработной платы укрупненной группы составляет менее 20%.

Таким образом, рассмотрены вузы-лидеры по показателю «средняя заработная плата», но по некоторым укрупненным группам имеются вузы-лидеры и по показателю «доля трудоустроенных выпускников» (табл. 3). Однако подчеркнем, что таких групп значительно меньше и разница в значениях вузов-лидеров от средних групповых значений не

Таблица 2. Вузы-лидеры по средней заработной плате

Укрупненные группы специальностей	Всего вузов в группе	Вузы-лидеры	Отклонение зарплаты от средней по группе
Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии	6	БГТУ	18%
Машиностроение	6	СПбГЛТУ	60%
Средства массовой информации и информационно-библиотечное дело	11	ГУАП	72%
		СПбГУ	11%
Химические технологии	5	Горный	27%
Техносферная безопасность и природообустройство	10	БГТУ	28%
		ГУМРФ	22%
Техника и технология строительства	5	ПГУПС	20%
Экономика и управление	20	СПбГУ	78%
		СПбУТУиЭ	43%
		ЛЭТИ	28%
		СПбГМТУ	19%
Информатика и вычислительная техника	14	ИТМО	38%
		СПбПУ	27%
		ЛЭТИ	21%
Электро- и теплоэнергетика	9	ПГУПС	87%
		Горный	15%
Юриспруденция	9	СПбГУ	101%
		СПбГАСУ	29%
Техника и технологии наземного транспорта	8	ПГУПС	36%
		СПбГЛТУ	13%
Языкознание и литературоведение	7	БГТУ	21%
		СПбГУ	15%
Управление в технических системах	10	ИТМО	30%
		Горный	13%
		ЛЭТИ	12%
Электроника, радиотехника и системы связи	6	Горный	20%
		ИТМО	11%
Информационная безопасность	5	СПбПУ	33%
		ИТМО	14%

Рис. 2. Укрупненная группа специальностей с наибольшим отрывом вузов-лидеров от средних значений



Рис. 3. Укрупненная группа специальностей с наименьшим отрывом вузов-лидеров от средних значений



превышают 20% (по сравнению с отличиями по показателю средней заработной платы).

Заключение

Таким образом, анализ трудоустройства выпускников вузов Санкт-Петербурга по укрупненным группам позволил выделить группы специальностей с наиболее успешными показателями трудоустройства выпускников:

■ Информатика и вычислительная техника.

■ Информатика и вычислительная техника.

- Информационная безопасность.
- Электроника, радиотехника и системы связи.
- Электро- и теплоэнергетика.
- Машиностроение.
- Техника и технологии наземного транспорта.
- Управление в технических системах.

Подчеркнем, что успешность трудоустройства выпускников по укрупненным группам была выявлена только по наиболее распространенным группам специальностей – по которым есть выпуск (более 25 человек) как минимум в 5 вузах Санкт-Петербурга.

Кроме того, анализ данных позволил выделить вузы-лидеры по каждой укруп-

ненной группе. По ряду групп вузов-лидеров немного и, в основном, значения показателей по данным вузам незначительно отличаются от средних по группе (характерно для таких групп как «Фотоника, приборостроение, оптические и биотехнические системы и технологии», «Техника и технология строительства» и другие). Однако по ряду укрупненных групп были выявлены вузы-лидеры со значительной разницей в показателях при сравнении со средними групповыми значениями («Юриспруденция», «Электро- и теплоэнергетика», «Экономика и управление»).

Таблица 3. Вузы-лидеры по доле трудоустроенных

Укрупненные группы специальностей	Всего вузов в группе	Вузы-лидеры	Отклонение зарплаты от средней по группе
Информатика и вычислительная техника	14	БГТУ	12%
Юриспруденция	9	СПбГУ	19%
Техника и технологии наземного транспорта	8	ПГУПС	12%
Техносферная безопасность и природообустройство	10	Горный	10%
		ГУМРФ	10%

ЛИТЕРАТУРА

1. Реестр вузов России [Электронный ресурс]: мониторинг трудоустройства выпускников // Портал мониторинга трудоустройства выпускников: сайт. – М., 2015–2017. – URL: http://vo.graduate.edu.ru/booklet#/?year=2015&year_monitoring=2016, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 18.08.2017).
2. Минобрнауки России провело третий мониторинг трудоустройства выпускников вузов [Электронный ресурс] // Мин-во образования и науки Рос. Федерации: офиц. сайт. – М., 2011–2017. – URL: <http://минобрнауки.рф/пресс-центр/10347>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.09.2017).
3. Об утверждении перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России от 12 сент. 2013 г. № 1061 (ред. от 11.04.2017). – Доступ из информ.-правовой системы «КонсультантПлюс».



М.А. Дубик

Дидактические условия снижения рисков индустриализации инженерного образования

М.А. Дубик¹

¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Получено 12.03.2017 / Отредактировано 06.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье рассматривается вопрос индустриализации инженерного образования. Выявлены риски индустриализации инженерного образования и обоснованы дидактические условия снижения их: организация и управление самостоятельной работой отдельно взятого студента с обработанной информацией (учебником) и необработанной информацией (научно-профессиональной).

Ключевые слова: дидактические условия, индустриализация инженерного образования, риски, самостоятельная работа, учебник.

Key words: didactic conditions, industrialization of engineering education, risks, independent work, textbook.

История развития инженерного образования в России неразрывно связана с историей экономических преобразований в стране. Российская экономика в период перехода к инновационной экономике испытывает дефицит инженерных кадров. Причины:

Во-первых, воспроизводство инженерных кадров не соответствует темпам развития экономики. Только 27,6% студентов, обучающихся в высшей школе, обучаются по техническим направлениям.

Во-вторых, студенты вправе получать знания и навыки профессии, которые будут актуальными на момент окончания ими учебного заведения. В настоящий момент к окончанию обучения выпускник технического вуза будет иметь 90% устаревших знаний, так как темпы обновления знаний составляют 15% в год [1].

Потребность в инженерных кадрах определила общую задачу инженерного образования – создание прорывных технологий, обеспечение производств востребованными кадрами [2].

Реформирование образования каждый раз отвечало вызовам экономического развития и порождало новые противоречия. Сегодня основным противоречием является несоответствие профессиональных компетенций выпускников возросшим требованиям высокотехнологичных предприятий, проектных и научных организаций. Обеспечить конкурентные преимущества российской экономике, значит, совершить технологический рывок. Совершить технологический рывок, значит, выполнить индустриализацию инженерного образования. Российское инженерное образование имеет опыт индустриализации образования: в период плановой экономики с 30-х гг. до перехода страны в 90-е гг. XX столетия к рыночной экономике инженерно-техническое образование имело тесные связи с отраслевой наукой и производством. С учетом достоинств и недостатков опыта прошлого с 00-х гг. XXI столетия в условиях перехода страны к инновационной экономике индустриализация инженерного образования организуется путем создания образователь-

ной корпорации «наука – образование – производство плюс инновация». Задача вузовского преподавателя – обеспечить диалектическое развитие образовательной корпорации как системы, движущей силой которой является наука.

Нами выявлены возможные риски развития образовательной корпорации:

Риск 1. Реальный сектор экономики страны вместо востребованных инженерных кадров может получить функционально неграмотного выпускника технического вуза без фундаментальной (естественнонаучной) составляющей инженерного образования. Для студентов, обучающихся в техническом вузе по техническим направлениям, наука физика является фундаментом для изучения технических дисциплин. В соответствии с образовательными стандартами Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) разрабатываются Примерные программы по дисциплине. В Примерных программах по дисциплине «Физика» в зависимости от направления подготовки бакалавров из общего объема зачетных единиц выделено в среднем от 9 до 12 зачетных единиц (ЗЕ). Тем самым Примерная программа приближена к минимальному уровню трудоемкости. Минимальный уровень трудоемкости предполагает способность студентов воспроизводить типовые ситуации, использовать их в решении простейших задач [3]. Для сравнения, прежняя Программа по уровню трудоемкости была приближена к базовому уровню. В ней выделялось в среднем 500-550 час. (15 ЗЕ). Сравнительный анализ учебных Программ подводит нас к выводу: в новые Примерные программы по дисциплине «Физика» изначально заложено снижение качества знаний у будущих бакалавров.

Риск 2. Реальный сектор экономики страны вместо востребованных инженерных кадров может получить функционально неграмотного выпускника технического вуза без обучения студентов-первокурсников учиться самосто-

ятельно. Самостоятельная работа студентов – одно из условий обучения студентов, которое дало бы преподавателю возможность компенсировать то малое количество отводимого в техническом вузе учебного времени на изучение курса физики. До середины 90-х гг. XX столетия прежняя учебная программа предусматривала нахождение студентов в аудитории с преподавателем в течение 53% общего временного ресурса. Самостоятельная работа студентов делилась на самостоятельную работу в аудитории под руководством преподавателя (13%) и собственно самостоятельную работу (34%). Аудиторная работа была основной формой организации учебного процесса и занимала примерно две третьих части рабочего времени студента. Начиная с 00-х гг. XXI столетия объем самостоятельной работы студентов, предусмотренный в ФГОС ВО второго поколения в виде процентной доли объема часов, отводимого на изучение учебной дисциплины, увеличился. Сегодня эта доля составляет 50%, из них – более 90% без преподавателя на внеаудиторную самостоятельную работу. Инструктивным письмом «Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений» рекомендовано еще увеличение этой доли до 60-70% [4]. Тогда, когда самостоятельная работа в школе «сводится в основном к выполнению домашних заданий, состоящих из упражнений, аналогичных решаемым в классе» (В.А. Крайник) [5, с. 54], значительная часть учебного материала по физике в вузе не может быть освоена студентами-первокурсниками самостоятельно.

Из высказываний в средствах массовой информации Министра образования и науки России О. Васильевой: ни один вуз не должен опускать порог оценки по Единому государственному экзамену (ЕГЭ) ниже 60 баллов. Значит, в вузы должны поступать те, кто способен учиться там. Однако физику сдает малый процент выпускников школ. В условиях демографической ямы недостаточно высокий

балл ЕГЭ по физике дает им право стать студентами технического вуза. С целью выявить готовность студентов-первокурсников к усвоению содержания дисциплины «Физика» самостоятельно с «угасающей» помощью преподавателя обратимся к результатам диагностического тестирования по дисциплине «Физика», централизованно проведенного в Тюменском индустриальном университете [6].

Гистограмма плотности распределения результатов тестирования позволяет оценить характер распределения результатов тестирования и наблюдать расслоение студентов по уровню подготовки. А также позволяет:

1. Увидеть, что менее 20% студентов-первокурсников умеют самостоятельно работать с учебной информацией.

2. Более 80% не в состоянии усваивать самостоятельно вузовский курс физики даже на минимальном уровне трудоемкости и нуждаются в помощи преподавателя.

Анализ результатов входного тестирования подвел нас к выводу:

1. Преподавателю физики необходимо учесть уровень подготовки отдельно взятого студента-первокурсника к усвоению содержания вузовского курса физики.

2. Достаточно организовать и управлять самостоятельной работой параллельно 80% студентов с обработанной информацией (учебником) и 20% студентов с необработанной информацией (научно-профессиональной).

Индустриализация инженерного образования в период глобальной информатизации общества, когда необходимость в освоении все возрастающего объема необработанной информации вступает в противоречие с ограниченным временем, которое отводится на усвоение обработанной информации на аудиторном занятии, актуальной становится проблема организации и управления самостоятельной работой студента с обработанной информацией (учебником) и необработанной информацией (научно-профессиональной).

Понятие «самостоятельная работа» является многогранным и сложным явлением. Под самостоятельной работой студента понимаем работу, организуемую и выполняемую самим студентом, как без непосредственного, так и опосредованного участия преподавателя при условии готовности студента к самостоятельной познавательной деятельности. Для достижения цели «получить» студента, научившегося самостоятельной работе с обработанной и необработанной информацией, нами применялись системный и ситуативный методы исследования. Система нами рассматривалась как средство разрешения проблемы. Тогда как ситуативный подход направлен на изучение конкретной ситуации и разработке на этой основе организационной структуры системы, отвечающей конкретным условиям и требованиям [7].

Не существует одного способа организации (исходное положение ситуативного подхода), существуют различные типы организационных систем, определяемые потребностями, уровнем развития и взаимодействия со средой. Это значит, что архитектура организации и управления самостоятельной работой 20% (группа А) и 80% (группа В) студентов-первокурсников с учебником физики должна отвечать потребностям и уровню развития студентов каждой группы и отдельно взятого студента группы и взаимодействия их с информационной средой.

Самостоятельное изучение физики по книге отдельно взятый студент должен рассматривать как самостоятельную работу по умению сравнивать и сопоставлять изложение одних и тех же вопросов в различных источниках, высказывать свою точку зрения. Основная задача студента – за год-полтора научиться самостоятельно мыслению. «Никто не может научить вас мыслить самостоятельно, если вы не захотите сами этим заняться» (П.Л. Капица) [8, с. 9]. Каждый студент представляет и воспринимает физику по-разному. «Разные авторы пишут учебники общей физики, излагая предмет

таким путем, каким он понятен им самим. Следует подобрать учебник, который вам больше всего по душе» (П.Л. Капица) [там же, с. 7]. Это должен быть учебник, автор которого мыслит так же, как мыслит студент, который изучает физику по авторской книге. А значит, для отдельно взятого студента может быть понятен только тот учебник, автором которого является он сам.

Нами разработана модель лично ориентированного преемственного учебника физики. Лично ориентированный преемственный учебник служит образцом самоорганизации студента с учебником физики на лекционном занятии и самообразования на после лекционном занятии. Под лично ориентированным преемственным учебником понимаем учебник-конструкцию, который состоит из отдельных учебников: базового,

преемственного и лично ориентированного. Учебники, в свою очередь, состоят из отдельных модулей. Отдельные модули «сшиты» в тематический блок [9].

Структурно-функциональная модель лично ориентированного преемственного учебника физики служит архитектурой организации самостоятельной работы студента обработанной информацией (учебником физики) с «угасающей» помощью преподавателя [10].

Рассмотрим реализацию архитектуры организации самостоятельной работы студента по схеме выбранной модели без предварительного чтения учебного текста при заданных ограничениях: продолжительность – 210 мин., место проведения – аудитория, ресурсы – печатные на бумажном и электронном носителе, средства – учебник физики и мобильный телефон (табл. 1).

Таблица. 1. Структурные элементы аудиторного занятия и деятельность студента с учебным текстом на аудиторном занятии

Структурные элементы аудиторного занятия	Деятельность студента с учебным текстом	Деятельность студента с учебным текстом «Электростатика» [11, с. 160-167]
На аудиторном занятии		
На лекционном занятии		
Этап I. Выявление у студентов, имеющих по изучаемой теме знаний и читательских компетенций: 1. Постановка задачи лекционного занятия: а) актуализация знаний;	Студент самостоятельно работает с текстом указанным преподавателем главы учебника в поиске главного в тексте в целом. Ищет ответ на вопрос: о чем говорится в тексте? Главное учебного текста в целом вузовского учебника чаще всего совпадает с названием главы учебника. Работает с фоновыми знаниями учебного текста в поиске ответа на вопрос: что об этом я знаю. Готовится к усвоению нового знания.	Диэлектрики в электростатическом поле. <i>Знаю:</i> 1. Диэлектрики. Типы диэлектриков. 2. Поляризация диэлектриков. Виды поляризации. <i>Умею</i> выполнить классификацию диэлектриков. На данном этапе студент осуществляет коррекцию знания, а именно, его деятельность направлена на устранение пробелов школьной подготовки по теме «Диэлектрики в электростатическом поле», создание условий для усвоения материала вузовского курса физики по данной теме.

Структурные элементы аудиторного занятия	Деятельность студента с учебным текстом	Деятельность студента с учебным текстом «Электростатика» [11, с. 160-167]
б) мотивация студента;	Студент просматривает основную текст главы учебника. У студента возникает потребность, которая побуждает цель: углубить и расширить знания и желание усвоить новое знание.	
в) выделение элементов знания, подлежащих изучению.	Студент выявляет новое знание, которое предстоит ему изучить. Новое знание в учебном тексте вузовского учебника чаще всего совпадает с названием параграфа главы учебника. Ставит задачи: я хочу знать... и хочу уметь...	<i>Хочу знать:</i> электрические свойства атомов и молекул диэлектриков, поведение образца диэлектрика во внешнем электростатическом поле, особенности свойств сегнетоэлектриков. <i>Хочу уметь:</i> анализировать информацию, представленную в графической форме.
2. Формулировка темы и плана лекционного занятия.	Студенты и преподаватель совместно формулируют тему лекционного занятия. Тема лекции совпадает с главным учебного текста в целом. Составляют план лекции. Пункты плана лекции чаще всего совпадают с названием параграфов главы учебника.	<i>Тема лекционного занятия</i> «Диэлектрики в электростатическом поле». <i>План:</i> 1. Поляризация – физическое явление. 2. Физические величины, характеризующие явление поляризация: поляризованность, напряженность электростатического поля, вектор электрического смещения, диэлектрическая восприимчивость, диэлектрическая проницаемость. 3. Физические законы, описывающие явление поляризация: теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектрике, закон преломления силовых линий и линий электрического смещения, закон Кулона.
Этап II. Работа по изучению нового знания: 1. Изучение и первичное закрепление нового знания.	Студент выполняет деятельность конспектирования лекции. Содержание лекции лектор-преподаватель разбивает на смысловые части. После изложения каждой из них организует ее обсуждение по обобщенному плану структурных элементов знаний.	

	В процессе изучения нового знания студент обращается к основному тексту параграфа учебника в поиске ответа на вопрос: что об этом (главном) говорится в части текста (параграфе)? Первичного закрепления нового знания – к внетекстовой компоненте параграфа учебника. Выполняет тренировочные задания по первичному осознанию нового знания. Осуществляет коррекцию усвоения нового знания. Вносит изменения в конспект лекции.	
2. Закрепление нового знания.	Студент выполняет деятельность решения учебной задачи. В процессе закрепления нового знания студент обращается к внетекстовой компоненте главы учебника. Выполняет задания по вторичному осмысливанию уже известного нового знания. Осуществляет вторично коррекцию нового знания. Вносит изменения в конспект лекции.	
3. Оценка нового знания.	Студент осуществляет рефлексию нового знания. Студент обращается к основному тексту главы учебника. Вносит изменения в конспект лекции.	
На практическом занятии		
Комплексное применение нового знания.	Выполняет деятельность решения учебной задачи. <i>Узнал и смогу</i> выполнить задания: 1) по комплексному применению нового знания: а) в знакомой ситуации, б) незнакомой ситуации, в) на перенос в новые условия; 2) обобщению и систематизации нового знания. Осуществляет коррекцию нового знания.	
На лабораторном занятии		
Комплексное применение нового знания.	Выполняет деятельность решения экспериментальной учебной задачи. <i>Узнал и смогу</i> выполнить лабораторную работу.	

Предлагаемая архитектура (структурно-функциональная модель лично ориентированного преемственного учебника физики) организации самостоятельной работы студента с учебником физики используется нами в качестве схемы, при помощи которой можно строить новые модели организации самостоятельной работы студентов с обработанной информацией (учебником) и необработанной информацией (научно-профессиональной). Модель является относительно зафиксиро-

ЛИТЕРАТУРА

1. Арефьев, А.Л. Инженерно-техническое образование в России в цифрах / А.Л. Арефьев, М.А. Арефьев // Высшее образование в России. – 2012. – № 3. – С. 122–139.
2. Съезд Российского союза ректоров [Электронный ресурс]. – 2014. – 30 окт. – URL: <http://kremlin.ru/events/president/news/46892>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.11.2015).
3. Примерные программы дисциплины «Физика» федерального компонента цикла общих математических и естественнонаучных дисциплин для ГОС 3-го поколения [Электронный ресурс]: утв. науч.-метод. советом по физике // Учеб.-метод. объединение (УМО) по классическому университетскому образованию: сайт. – М., 2002–2011. – URL: http://www.umo.msu.ru/docs/projects/MEN_phys2.doc, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 20.09.2016).
4. Об активизации самостоятельной работы студентов высших учебных заведений [Электронный ресурс]: письмо Минобрнауки РФ от 27.11. 2002 № 14-55-996 ин/15 // Гарант.ру: информ.-правовой портал. – М., сор. 2017. – URL: <http://base.garant.ru/1591292/>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 24.12.2013).
5. Крайник, В.Л. Преемственность в обучении школьников и студентов: что можно и нужно сделать еще в школе // Директор школы. – 2005. – № 2. – С. 53–58.
6. Дубик, М.А. Личностно ориентированный преемственный учебник как средство трансформирования физического знания в профессиональное [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – № 4. – [7 с.]. – URL: <https://science-education.ru/pdf/2015/4/178.pdf>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения 24.11.2017).
7. Перегудов, Ф.И. Введение в системный анализ : учеб. пособие для вузов / Ф.И. Перегудов, Ф.П. Тарасенко. – М.: Высш. шк., 1989. – 367 с.
8. Как следует изучать физику (по материалам лекций П.Л. Капицы 1947 и 1949 гг.). – М.: МФТИ, 2016. – 20 с.
9. Дубик, М.А. Личностно ориентированный преемственный учебник (учебник физики нового поколения для студентов технического вуза) / М.А. Дубик. – Тюмень: ТГНГУ, 2012. – 116 с.
10. Дубик, М.А. Теория и практика организации самостоятельной работы студента вуза с учебником физики: моногр. / М.А. Дубик. – Тюмень: ТГНГУ, 2014. – 144 с.
11. Трофимова, Т.И. Курс физики: учеб. пособие для вузов / Т.И. Трофимова. – М.: Академия, 2007. – 560 с.

ванной конструкцией, «устойчивость» которой обеспечивают ограничения для данного вида самостоятельной работы.

Таким образом, лично ориентированный модуль учебника-конструкции, во-первых, результат самостоятельной работы отдельно взятого студента с обработанной и необработанной информацией; во-вторых, траектория развития студента как элемента системы образовательная корпорация «наука – образование – производство плюс инновация».

К 50-летию ВАЗа: высшее образование в Тольятти как индикатор инновационного развития ПАО «АВТОВАЗ»

В.В. Ельцов¹, Е.М. Чертакова¹

¹Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Получено 28.09.2017 / Отредактировано 04.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Становление Волжского автозавода и Тольяттинского государственного университета осуществлялось практически одновременно, и развивались эти структуры, взаимодействуя друг с другом во многих сферах, в том числе и научно-инновационной деятельности. Вузовская наука во многом способствовала решению производственных задач и создавала теоретические предпосылки для решения некоторых практических задач по разработке новых технологий, оборудования и материалов. Кадровое обеспечение инженерного корпуса ПАО «АВТОВАЗ» также во многом является заслугой ТГУ. Современное состояние системы высшего образования в ТГУ как в зеркале отражается в состоянии развития ПАО «АВТОВАЗ», представляя собой системный кризис в науке и производстве. Для обеих структур характерны одинаковые проблемы как объективного, так и субъективного характера: недостаток финансовых средств для ведения НИР, сокращение инжиниринговых структур на ВАЗе и уменьшение объемов вузовской науки, субъективность принятия решений топ-менеджерами и кадровый «голод» в научно-исследовательской сфере.

Ключевые слова: история становления, высшее образование, автомобильная промышленность, ПАО «АВТОВАЗ», подготовка специалистов, инновационное развитие, социально-экономическая ситуация, кафедра «ОТСП», ТГУ, совместные проекты, инжиниринг, вузовская наука, проблемы финансирования.

Key words: the history of the formation, higher education, automotive industry, JSC "AVTOVAZ", training, innovation development, socio-economic situation, the Department "OTSP", TSU, joint projects, engineering, high school science, the problem of financing.

Взаимосвязь науки и производства является ключевым фактором развития любой отрасли промышленности и экономики региона в целом. Нарушение такой связи приводит к упадку, как в системе высшего образования, так и в развитии производства. Сложившаяся на сегодняшний день ситуация взаимоотношений ТГУ и ВАЗа в городе Тольятти вызывает серьезные опасения в плане экономического развития региона. Поэтому, целью

настоящей работы является анализ взаимодействия параллельно существующих структур ВАЗа и ТГУ, как в историческом аспекте, так и на современном уровне.

Историю становления и развития Волжского автозавода невозможно оторвать от истории развития системы высшего образования в Тольятти, в частности Тольяттинского политехнического института (в последствии Тольяттинский государственный университет). Эти две



В.В. Ельцов



Е.М. Чертакова

структуры развивались практически параллельно во времени, оказывая взаимное влияние друг на друга, как в сфере образовательной, так и научно-инновационной деятельности. В свою очередь, историю ТГУ невозможно представить без кафедры «Оборудование и технология сварочного производства и пайки» (сейчас это кафедра «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы»). На сегодняшний день эта кафедра является одной из ведущих среди инженерных направлений подготовки ТГУ и практически единственной кафедрой, подготавливающей специалистов в области сварочного производства и пайки среди вузов Самарской области. В становлении кафедры «ОТСП», как мощной научной и образовательной базы, большую роль сыграли академики АН СССР Б.Е. Патон, Г.А. Николаев, Н.Н. Рыкалин, в значительной степени поддержавшие развитие научной школы и научных направлений кафедры в области технологий сварки и наплавки изделий трехфазной дугой (руководитель – В.И. Столбов). Созданию отдельного направления деятельности кафедры в области теории и технологии пайки металлов (научная школа профессора Б.Н. Перевезенцева) способствовали профессор С.В. Лашко, и профессор К.А. Витке (ГДР). Материальная база кафедры в 70-90-х годах XX века в значительной степени пополнялась современным, используемым на производстве сварочным оборудованием, которое, благодаря усилиям ведущих специалистов предприятий передавалось в безвозмездное пользование в лаборатории кафедры. Например, главный сварщик завода «Волгоцеммаш» Козулин М.Г. (в последствие профессор кафедры СОМДиРП) передал уникальное оборудование для электрошлаковой сварки, и сварочные автоматы для сварки под слоем флюса. Заместитель главного инженера Волжского автозавода Э.И. Бреккель способствовал оснащению лаборатории контактной сварки робототехникой и машинами для контактной точечной и шовной сварки.

Интенсивное развитие научных школ кафедры обеспечивалось за счет активного сотрудничества профессорско-преподавательского состава с ведущим предприятием автомобильной промышленности СССР – Волжским автозаводом, а также и с предприятиями военно-промышленного комплекса. Проблемы этих предприятий в области создания новых технологий и оборудования решались совместно научными сотрудниками кафедры и специалистами заводов при реализации хоздоговоров, заключаемых с вузом, как правило, по инициативе руководителей предприятий. Например, с 1970 по 2008 годы в области разработки технологий и оборудования для контактной сварки было выполнено 7 хоздоговоров, создано 30 изобретений и 10 зарубежных патентов, в том числе в США, Англии, Японии, Франции [1]. Инновационные разработки лаборатории контактной сварки кафедры «ОТСП» внедрены на АВТОВАЗе, а также на автомобильном предприятии Ульяновска. К наиболее значимым изобретениям, принесшим большой экономический эффект Волжскому автозаводу, относятся износостойкие гибкие водоохлаждаемые кабели для подвесных контактных машин, бесконтактный карманный прибор для замера силы тока и времени его протекания (авторы: от ТПИ – кандидат технических наук, доцент М.Д. Банов, от ВАЗа – инженеры А.И. Ошкин, В.А. Кленин).

Интенсификация производства, увеличение нагрузок на оборудование и оснастку, агрессивность технологических жидкостей и сред к концу XX века создали новые проблемы для предприятий народного хозяйства, в том числе и на автозаводе, связанные со снижением работоспособности узлов и деталей оборудования и преждевременным выходом их из строя. Эти проблемы приобрели такие масштабы, что их решение осуществлялось на уровне Правительства Российской Федерации. В частности, в 1980 году в рамках ГОСАГРОПРОМа была принята Всесоюзная программа «Ремонт». В 90х годах Министерство образования РСФСР

приняло решение об открытии в вузах новой специальности по подготовке инженеров в области реновации и инженерии поверхностей деталей. Вследствие этого, в 1991 году от кафедры «ОТСП» отделилось новое научное направление «Оборудование и технология повышения износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов», и в ТПИ появилась новая выпускающая кафедра «Восстановление деталей машин» (ВДМ). Ее возглавил выпускник кафедры «ОТСП» кандидат технических наук, доцент В.В. Ельцов, а сотрудниками кафедры были приглашены специалисты с родственных кафедр и НИЛов ТГУ. Практически сразу же кафедра включилась в научно-исследовательскую, образовательную и хоздоговорную деятельность с ведущим предприятием города – АВТОВАЗом. Например, были заключены хоздоговоры с Управлением главного механика АВТОВАЗ на проведение исследований и разработку технологий ремонта изношенных маркетных колодцев дорогостоящих листоштамповочных прессов зарубежного производства «INNOCENTI – 400». В результате применения инновационной технологии ремонта направляющих маркетных колодцев прессов срок их службы был увеличен практически в два раза.

Между Волжским автозаводом и Тольяттинским политехническим институтом установились прочные связи в области подготовки специалистов по инженерно-техническим направлениям подготовки. Кроме формирования заказа на целевую подготовку выпускников со стороны АВТОВАЗа ведущие высококвалифицированные специалисты предприятия участвовали в образовательном процессе и способствовали проведению научно-исследовательских работ при подготовке аспирантов и докторантов. В частности, в качестве председателя Государственной аттестационной комиссии при защите выпускных квалификационных работ на кафедре «ОТСП» приглашали начальника УЛИР ВАЗа А.К. Тихонова. На кафедру «ВДМ» приглашали начальника

Управления главного механика – Б.Н. Николенко, а на кафедру «ОМД» приглашали в качестве председателя ГАК главного инженера производства пресс-форм и штампов – С.Н. Перевезенцева.

В свою очередь, Тольяттинский государственный университет способствовал подготовке для ВАЗа специалистов высшей квалификации среди уже работающих сотрудников. Например, на базе лабораторий ТГУ кафедры «ОТСП» «Источники питания для сварки», «Автоматизация сварочных процессов» (руководители – доценты Г.М. Короткова и Р.А. Цепенев) выполнили и защитили кандидатские диссертации главный инженер СКП В.Я. Кокотов, заместитель главного инженера СКП Э.И. Бреккель. На базе лабораторий кафедры «Материаловедение» под руководством профессора А.А. Викарчука выполняли диссертационные исследования представители ВАЗа – начальник УЛИР А.К. Тихонов, заместитель начальника УЛИР А.Г. Азизбекян, руководитель лаборатории испытаний материалов ИЦ ДТР – М.М. Криштал (должности указаны на момент подготовки диссертационных работ) [2]. Результаты этих исследований опубликованы в научных журналах и получены авторские свидетельства и патенты, соавторами которых являются ВАЗовские и вузовские сотрудники [3-8]. По результатам работы В.Я. Кокотова и Э.И. Бреккеля был создан комплект измерительных приборов КИП-5 для контроля параметров контактных сварочных машин как в режиме сварки, так и наладки. В свою очередь, преподаватели ТГУ, используя научно-исследовательские наработки, выполненные совместно с автозаводом, разработали и издали ряд учебников и учебных пособий, допущенных Министерством образования для студентов вузов и колледжей [9-12].

В 1992 по инициативе ректора ТПИ В.И. Столбова и генерального директора АВТОВАЗа В.В. Каданникова на базе кафедры «ОТСП» была организована подготовка студентов по специальности «Оборудование и технология

литейного производства». Это направление подготовки возникло в ответ на потребность промышленных предприятий города, в первую очередь ПАО «АВТОВАЗ», в специалистах данного профиля. Под руководством профессора П.И. Вершинина и доцента А.И. Ковтунова было выпущено более 100 человек по этой специализации.

В новейшей истории (2000–2016 годы) взаимодействия ПАО «АВТОВАЗ» и ТГУ также планировалось и частично реализовалось достаточно большое количество инновационных проектов технического и гуманитарного направлений. В ТГУ в 2005 году в результате объединения двух кафедр «Техническая эксплуатация и ремонт автомобилей» и «Восстановление деталей машин», была образована кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей и восстановление деталей». Сотрудники кафедры вели активную научную и учебно-методическую работу по автомобильной тематике [13]. В 2011 году кафедра «Техническая эксплуатация автомобилей и восстановление деталей» была реорганизована в кафедру «Проектирование и эксплуатация автомобилей», путем слияния с кафедрой «Автомобили и тракторы». Кафедра «Проектирование и эксплуатация автомобилей» существует в настоящее время, а ее бывший заведующий кафедрой – Николай Сергеевич Соломатин – перешел на должность руководителя одного из проектов Дирекции по инжинирингу ПАО «АВТОВАЗ».

В марте 2012 года в Тольяттинском государственном университете под председательством Аллена Дибуана – директора по инжинирингу ПАО АВТОВАЗ – состоялось заседание расширенного научно-технического Совета. В нем принимали участие ведущие специалисты АВТОВАЗа и представители вузовской науки в лице ректоров и проректоров по науке ТГУ и СГАУ. Одним из вопросов, рассматриваемых на НТС, было: «Взаимодействие ПАО АВТОВАЗ с высшими учебными заведениями и научными организациями в рамках программы иннова-

ционного развития». Кстати, Тольяттинский госуниверситет включен в качестве опорного вуза в программу инновационного развития ПАО «АВТОВАЗ». Докладчиком по этому вопросу выступил заместитель главного технолога АВТОВАЗ – С.Р. Аманов. На основании этого выступления было принято решение организовать работу по формированию приоритетных направлений совместных научно-исследовательских работ на среднесрочную (до 5 лет) и долгосрочную (до 10 лет) перспективу. Там же рекомендовано руководителям секций совместного НТС руководствоваться стратегией развития модельного ряда ПАО «АВТОВАЗ», положениями Программы инновационного развития [14]. В соответствии с этой программой Тольяттинский государственный университет и ПАО «АВТОВАЗ» должны заключить хоздоговора и проводить совместные научно-исследовательские работы, начиная с 2012 года по следующей тематике:

- Разработка концепции применения прогрессивных материалов и технологий в автомобилях LADA.
- Разработка методики прогнозирования интенсивности изнашивания металлорежущего инструмента по сигналу акустической эмиссии процесса резания.
- Разработка методики определения открытой пористости и поверхностного выхода графита неразрушающим методом контроля на внутренней поверхности деталей автомобилей LADA.
- Разработка тепловизионного способа и устройства неразрушающего контроля качества контактных точечных сварных соединений.
- Повышение стойкости оснастки для литья под давлением алюминиевых сплавов.
- Оценка возможности применения метода акустической эмиссии для регистрации момента образования трещины при усталостных испытаниях.

Начальник Исследовательского центра Дирекции по инжинирингу ПАО «АВТОВАЗ» Д.Г. Рузаев представил вузам – членам Объединенного НТС – перечень основных направлений работ ПАО «АВТОВАЗ» в области разработки новых материалов и технологий их обработки. В этом перечне среди прочего присутствовали тематика по разработке перспективных технологических процессов, созданию и исследованию новых металлических и неметаллических материалов. Например, в разделе «Перспективные технологические процессы» предполагалось провести исследования по темам [15]:

1. Исследование прогрессивных технологий сварки и обработки деталей автомобиля высококонцентрированными источниками энергии (дуговые, плазменные, лазерные технологии).

2. Освоение высокопроизводительных энергосберегающих технологий соединения деталей автомобиля (сварка, соединения с использованием пластической деформации, сборка).

3. Исследование обрабатываемости материалов и эксплуатационных характеристик инструмента для оптимизации технологических процессов резания и шлифовки деталей.

К сожалению, необходимо отметить, что со сменой руководства альянса «Рено-Ниссан – АВТОВАЗ» и назначением с 2013 года в качестве топ-менеджера Бу Андерсона, многие из запланированных совместных НИР так и не были реализованы. Очевидно, что развитие инновационного инжиниринга в автомобильной промышленности России не входит в приоритетные задачи альянса, поскольку это может создать конкуренцию западным производителям автомобилей. Возможно, что у альянса «АВТОВАЗ-Renault-Nissan» есть и другие 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 к совместной реализации стратегий развития является бесперспективным для экономического развития региона и российской экономики в целом [16].

Взаимодействие между ТГУ и ПАО «АВТОВАЗ» как в сфере подготовки кадров, так и в сфере НИР, находится на недостаточно высоком уровне. Из ранее запланированной целевой подготовки выпускников для ПАО «АВТОВАЗ» на период с 2010 по 2015 годы в количестве по 100 человек ежегодно, подготовлено лишь в 2011 около ста человек и в 2012 только 30. На этом договор о целевой подготовке был расторгнут. Очевидно, этому способствует также введение экономических санкций ЕС против Российской Федерации. Справедливости ради можно отметить, что в 2017 году такой договор о целевой подготовке вновь был реанимирован и есть надежда, что он будет реализован в полном объеме.

Вместе с тем, Тольяттинский государственный университет, как основное градообеспечивающее высшее учебное заведение, получившее в настоящий момент статус Регионального опорного вуза, продолжает научно-инновационную и образовательную деятельность, сотрудничая с другими предприятиями автомобильной отрасли с предприятиями химической промышленности, а также с предприятиями социальных структур и учебными заведениями. В частности, на сегодняшний день ТГУ реализует четыре правительственных многомиллионных гранта. Очередной грант по постановлению Правительства РФ № 220 выиграл совместный проект ТГУ (профессор Викарчук А.А.) и ведущего ученого Айфантиса Элиаса Хараламбоса в области «Технологии материалов» с объемом финансирования 90 млн. рублей [17]. Кроме того, недавно Министерство экономического развития РФ приняло положительное

решение о создании территории опережающего развития (ТОР) «Тольятти» [18, 19]. В программе, разработанной мерией г.о. Тольятти по реализации мероприятий в рамках ТОР отведено значительное место и ТГУ, как региональному опорному вузу. [20]. Это позволит повысить инвестиционную привлекательность, увеличить дополнительные налоговые поступления в бюджет муниципального образования, открыть новые предприятия и снизить социальную напряженность в обществе. Поэтому высшее образование в Тольятти при любых сценариях развития ПАО «АВТОВАЗ» будет являться индикатором инновационного развития г.о. Тольятти и Поволжского региона.

Выводы.

1. Научно-инновационные разработки

Тольяттинского государственного университета в 70–90 годах XX века активно внедрялись в различные производства Волжского автозавода, обеспечивая развитие инжиниринга, как в сфере технологического оборудования, так и производстве автомобилей.

2. Современный уровень взаимодействия ПАО «АВТОВАЗ» и ТГУ в сфере НИР и подготовке кадров не способствует решению задач по развитию социально-экономической ситуации в регионе. Вместе с тем, создание в Тольятти территории опережающего развития ТОР «Тольятти» будет способствовать созданию нового витка взаимоотношений ПАО «АВТОВАЗ» в ТГУ в области НИР и подготовки кадров, но уже в рамках опорного вуза.

Статья подготовлена в рамках работы над исследовательским проектом «К 50-летию ВАЗа: Влияние автомобилизации на социально-экономическое развитие Поволжья», поддержанным грантом Российского гуманитарного научного фонда № 16-12-63003 по результатам регионального конкурса «Волжские земли в истории и культуре России – 2016, Самарская область».

ЛИТЕРАТУРА

- Масаков, В.В. 50 лет высшему сварочному образованию в Тольятти: очерки / В.В. Масаков [и др.]. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2013. – 255 с.
- Прокофьева, Е.Ю. История отечественного автомобилестроения и ОАО «АвтоВАЗ»: учеб. пособие / Е.Ю. Прокофьева [и др.]. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2005. – 171 с.
- Цепенев, Р.А. Оперативный контроль контактных сварочных машин / Р.А. Цепенев, С.М. Абросимов, Э.И. Брекель // Машиностроению – прогрессивную технологию и высокое качество деталей: тез. докл. обл. науч.-техн. конф., Тольятти, 26–30 мая 1983 г. – Тольятти: ТПИ, 1983. – С. 29–30.
- Короткова, Г.М. Анализ оборудования для дуговой сварки деталей легкового автомобиля / Г.М. Короткова, Р.А. Цепенев, В.А. Ивлиев // Технология производства сварных и паяных конструкций: межвуз. науч. сб. статей. – Саратов: Изд-во Саратов. ун-та. – 1975. – Вып. 2. – С. 22–29.
- А. с. № 1320031 (СССР). Машина для контактной точечной ультразвуковой сварки / М.Д. Банов, Ю.А. Яковлев, Ю.Ф. Зотов. – № 4013625; заявл. 27.01.86; опубл. 30.06.87, БИ № 24.
- А. с. № 964739 (СССР). Двухполярный гибкий водоохлаждаемый кабель / М.Д. Банов, А.И. Ошкин, А.Н. Чернышов. – № 2728082; заявл. 23.02.79; опубл. 07.10.82, БИ № 37.
- А. с. № 974485 (СССР). Наконечник двухполярного гибкого водоохлаждаемого кабеля / А.И. Ошкин, М.Д. Банов, А.Н. Чернышов. – № 2713767; заявл. 12.01.79; опубл. 15.11.82, БИ № 42.
- А. с. № 1719176 (СССР). Электродный узел для контактной точечной и рельефной сварки / М.Д. Банов, В.А. Кленин, Р.А. Цепенев. – № 4793085/27, заявл. 19.02.90; опубл. 15.03.92, БИ № 10.
- Банов, М.Д. Технология и оборудование контактной сварки: учеб. для студ. образоват. учрежд. сред. проф. образования / М.Д. Банов. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2006. – 215 с.
- Банов, М.Д. Специальные способы сварки и резки: учеб. пособие / М.Д. Банов, В.В. Масаков, Н.П. Плюснина. – М.: Академия, 2009. – 206 с.
- Казаков, Ю.В. Защита интеллектуальной собственности: сб. задач / Ю.В. Казаков. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2008. – 358 с.
- Климов, А.С. Контактная сварка. Вопросы управления и повышения стабильности качества / А.С. Климов. – М.: Физматлит, 2011. – 216 с.
- Мураткин, Г.В. Основы восстановления деталей и ремонт автомобилей: в 2 ч. / Г.В. Мураткин, В.С. Малкин, В.Г. Доронкин. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – Ч. 2. – 263 с.
- Протокол семинара Объединенного научно-технического Совета ОАО «АВТОВАЗ», ТГУ, СГАУ: офиц. текст. – Тольятти: [б. и.], 2012. – 3 с.
- 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).
- Ельцов, В.В. ВАЗ и ВУЗ. Исторические параллели. Опыт реализации стратегии развития 2020 / В.В. Ельцов, В.Г. Доронкин // Инженерное образование. – 2016. – № 19. – С. 116–121.
- Науку в ТГУ поощрили четвертым мегагрантом [Электронный ресурс] // Тольяттинский государственный университет: сайт. – 2016. – 23 сент. – URL: <http://www.tltsu.ru/sveden/news/detail.php?ID=39689>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.10.2016).
- Создана территория опережающего развития «Тольятти» [Электронный ресурс] // ТЛТГород.ру: гор. информ. портал Тольятти. – 2016. – 21 марта. – URL: <http://tlt-gorod.ru/news/theme-0/news-63017>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 10.10.2016).
- Реконструкцию мастерских ТГУ утвердил Дмитрий Медведев [Электронный ресурс] // Тольяттинский государственный университет: сайт. – 2016. – 4 окт. – URL: <http://www.tltsu.ru/sveden/news/detail.php?ID=39756>, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.10.2016).
- Четвертое рождение Тольятти [Электронный ресурс]. – Тольятти: [б. и.], 2016. – 46 с. – URL: http://www.tgl.ru/files/files/togliatti_itog_26.09.2016_file_1475761191.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 05.10.2016).

Опыт обучения студентов контролю качества продукции в САПР для автомобилестроения

Е.Н. Почекуев¹, В.В. Ельцов¹, А.В. Скрипачев¹

¹Тольяттинский государственный университет, Тольятти, Россия

Получено 19.07.2017 / Отредактировано 06.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Подготовка грамотных специалистов в области проектирования качественных изделий автомобилестроения невозможна без использования в учебном процессе современных систем автоматизированного проектирования процессов и объектов. В рамках подготовки бакалавров по направлению 15.03.01 Машиностроение в Тольяттинском государственном университете используется среда Siemens PLM Software NX. Обучение носит комплексный характер и преследует цели повышения качества изделий еще при разработке моделей. При подготовке студентов также большое внимание уделяется проверке качества изделий получаемых обработкой металлов давлением с помощью CAE программ Autoform, Deform и LS-DYNA.

Ключевые слова: бакалавр, учебный план, автомобилестроение, автоматизированное проектирование, разработка моделей, качество изделий, обработка металлов давлением, комплексное обучение, жизненный цикл изделия, САПР.

Key words: bachelor training, curriculum, automotive industry, computer-aided designing, modelling, product quality, metal treatment under pressure, comprehensive training, product life cycle, CAD system.

Современный автомобиль должен быть функциональным и отвечать высоким требованиям качества. Эти характеристики создаются на стадии проектирования транспортного средства и формируются в процессе его производства. Анализ опыта современных автопроизводителей показывает, что наряду с конструкцией изделия качество продукции определяется системой организационных мероприятий, которые отражены нормативами, стандартами и различными программами международного сообщества и предприятий, которые изготавливают транспортные средства.

Решение проблемы создания конкурентоспособной продукции на современных автомобильных заводах осуществляется в рамках интегрированной компью-

теризированной системы жизненного цикла изделий (ЖЦИ или PLM). Важнейшими этапами ЖЦИ являются разработка конструкции, и производство автомобиля. Они реализуются в подсистемах ЖЦИ-САПР, АСУП и АСУТП. Для управления и проектирования в таких системах нужны инженерно-технические сотрудники, которые владеют передовыми технологиями работы в IT комплексах ЖЦИ и профессионально выполняют техническую подготовку машиностроительных производств.

Подготовка специалистов готовых выполнять широкий комплекс работ по разработке современных легковых автомобилей, технологии и оснастки для их производства в интегрированной компьютеризированной системе ЖЦИ



Е.Н. Почекуев



В.В. Ельцов



А.В. Скрипачев

решается в Тольяттинском государственном университете при подготовке бакалавров по профилю 15.03.01 «Машиностроение» и в магистратуре по профилю 15.04.01 «САПР в машиностроении».

Специальное образование, полученное студентами по разделам машиностроения и основам САПР, после получения степени бакалавра продолжается в магистратуре. Наряду с совершенствованием профессиональных навыков в конкретных отраслях автомобилестроения будущие магистры изучают дисциплины систем ЖЦИ и получают навыки работы в них.

Учебный план и рабочие программы общеинженерных и специальных курсов направлены на использование в процессе обучения методов САПР уже на стадии подготовки бакалавров. Это потребовало внедрение методик автоматизированного проектирования и управления в курсы профессиональной подготовки и обучения преподавателей современным программным продуктам САПР.

Особое место в программах обучения занимают разделы посвященные качеству продукции. Рассматриваются вопросы управления качеством изделий автомобилестроения в программных пакетах САПР и АСУТП.

Критерии качества геометрических моделей для электронных моделей изделий представлены в российских ГОСТ [1, 2]. Они основаны на международном стандарте ISO/PAS 26183:2006 [3]. В NX требования качества для моделей формулируются с помощью VDA и SASIG (ISO/PAS 26183) [4, 5].

На стадии проектирования и разработки новых изделий в САД системах студенты обучаются активно использовать различные методы проверок геометрии моделей объектов машиностроения и поиска ошибок в моделях отдельных изделий и сборок. Например, в среде Siemens PLM Software NX для этого применяется технология визуального представления информации HD3D, которая работает с инструментами NX Check-Mate. Она обеспечивает прямое визуальное взаимодействие, ускоряя поиск ошибок и устранение дефектов качества моделей (рис. 1, рис. 2).

Отчеты проверки также оформляются в среде NX. Они содержат значения конкретных величин, размеров, дефектов структуры и локальной геометрии объекта по значительному количеству признаков. Пользователь может самостоятельно организовать проверки и определить про-

Рис. 1. Результаты проверки геометрии детали в HD3D NX

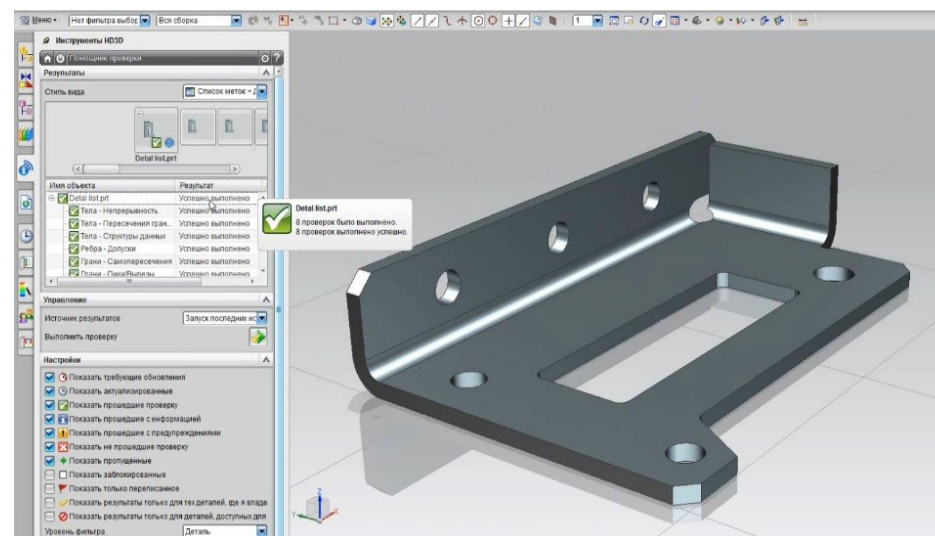
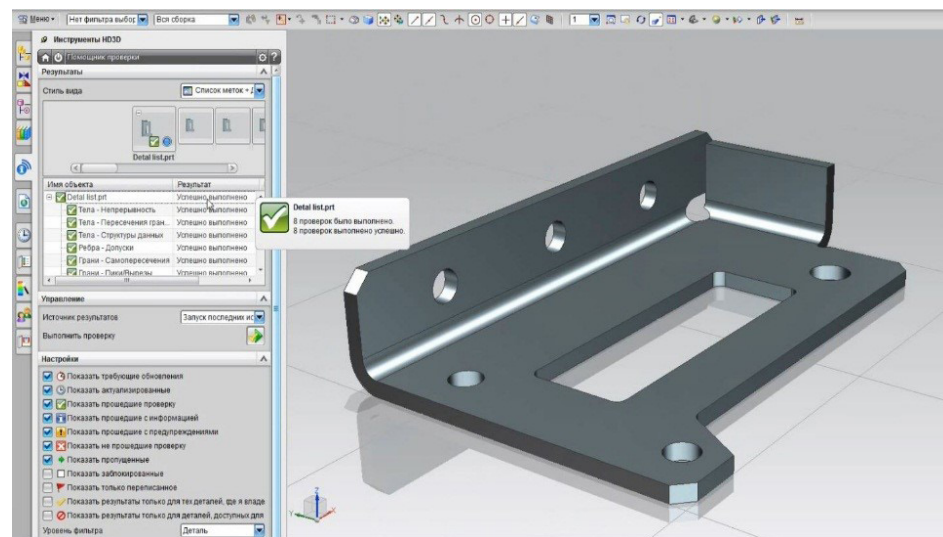


Рис. 2. Меню создания визуального отчета проверки технологичности штамповки детали в NX



грамму их поиска, описания и визуализацию. Так на рис. 2 показано меню поиска дефекта по критерию минимального радиуса изгиба.

Студенты (бакалавры и магистры) изучают основы проверки качества моделей в курсах «Основы САПР», «Моделирование объектов и процессов машиностроения в САПР», «САПР процессов и оснастки для листовой штамповки», «Основы САПР в PLM», «Инженерный анализ объектов и процессов в CAE» и реализуют полученные знания в курсовых проектах и ВКР.

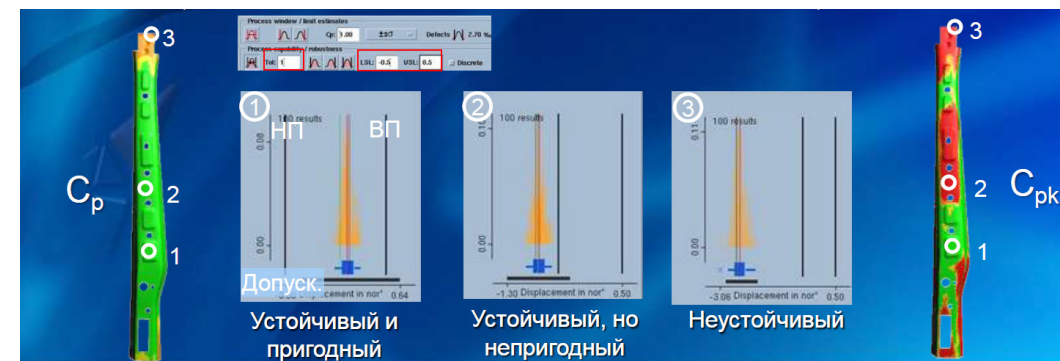
Обучение носит комплексный характер и преследует цели повышения качества изделий, как при разработке моделей, так и при создании технологических процессов и оснастки. Большое внимание уделяется проверке качества изделий получаемых обработкой металлов давлением с помощью CAE программ Autoform, Deform и LS-DYNA. На практических и лабораторных занятиях студенты изучают методы нахождения и локализации зон разрывов, утонения, пружинения, царапин, не заполнения, зажимов и других дефектов как для листовой, так и для объемной штамповки. Численные эксперименты помогают в обучении

студентов поиску и устранению возможных причин брака на производстве и повышению качества изделий автомобилестроения.

Важное место в исследовании процессов листовой штамповки и установления их робастности имеют статистические исследования. Ряд магистерских диссертаций основан на моделировании технологических процессов в частности листовой штамповки изделий с учетом положений ГОСТ Р 50779.44-2001 [5]. Определение индексов воспроизводимости C_p и C_{pk} и пригодности технологических процессов P_p и P_{pk} позволяет судить о стабильности и возможности управления технологическим процессом [6]. Прогноз качества продукции наряду с вышеперечисленными величинами выполняется также с использованием большого ряда показателей и тестов, которые характеризуют наличие дефектов в изделии на различных стадиях их изготовления (рис. 3).

Дальнейшее совершенствование обучения студентов методам повышения качества изготовления изделий автомобилестроения в САПР связано с внедрением в учебный процесс системы контроля качества в САМ.

Рис. 3. Индексы воспроизводимости процесса штамповки в Autoform



Вывод

Сформировать требуемую современную компетенцию выпускников вуза в области автоматизированного проектирования объектов и процессов, обеспечивающую получение высококачественной

продукции на производстве, можно лишь при условии комплексности обучения студентов САПР, как при разработке моделей, так и при создании технологических процессов и оснастки.

ЛИТЕРАТУРА

- ГОСТ Р ИСО 10303-1-99. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 1. Общие представления и основополагающие принципы. – М.: Стандартинформ, 2000. – 16 с.
- ГОСТ Р ИСО 10303-59-2012. Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Часть 59. Интегрированные обобщенные ресурсы. Качество данных о форме изделия. – М.: Стандартинформ, 2014. – 250 с.
- ISO/PAS 26183:2006. SASIG product data quality guidelines for the global automotive industry. – Geneva: ISO, cop. 2006. – 218 pp.
- VDA 4955 [Electronic resource]. Scope and Quality of CAD/CAM Data. – Frankfurt/M: VDA, 1999. – 72 pp. – (VDA-Recommendation –4955/2). – URL: <https://discourse.mcneel.com/uploads/default/12046/af01beb8e3e4edf0.pdf>, free. – Tit. screen (accessed date: 07.12.2017).
- ГОСТ Р 50779.44-2001. Статистические методы. Показатели возможностей процессов. Основные методы расчета. – М.: Изд-во стандартов, 2001. – 20 с.
- Лапушкин, В.А. Разработка методики проектирования технологических процессов листовой штамповки изделий, соответствующих нормам точности в системе: магист. дис. / В.А. Лапушкин. – Тольятти, 2016. – 99 с.

Модернизация подготовки кадров для обеспечения развития экономики

В.П. Соловьёв¹, Т.А. Перескокова¹

¹Старооскольский технологический институт (филиал НИТУ «МИСиС»),
Старый Оскол, Россия

Получено 25.04.2017 / Отредактировано 04.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Рассматривается необходимость модернизации отечественной системы подготовки кадров с высшим образованием для обеспечения роста промышленного производства и существенного увеличения выпуска инновационной продукции. Задача вузов – повысить педагогическую квалификацию преподавателей для эффективного использования современных технологий обучения. Формировать у студентов основополагающую компетентность – приверженность качеству. Предлагается обсудить новые принципиальные подходы в системе обучения и воспитания. Высказано мнение о том, что подготовка выпускников технических направлений уровня бакалавров уже в недалеком будущем станет тормозом для развития современной инновационной экономики.

Ключевые слова: качество, экономика, образование, бакалавры, инженеры, компетентность, вызовы времени.

Key words: quality, economics, education, bachelors, engineers, competence, challenges of the time of the time.

Общепризнанно, что современный мир – это мир качества. С ним мы сталкиваемся постоянно. В жизни хотим получать (иногда требуем) продукцию или услуги только высокого качества. А как с «отдачей» – как сами ведем себя, когда производим свою продукцию или оказываем кому – то услуги? А как живем с соседями, а чему учим детей? А как управляем автомобилем? А как ремонтируем дороги? А как учим и лечим людей?

Для всех развитых стран основным двигателем развития стало качество производимой продукции, уровень которой определяется сегодня не столько физическим, сколько интеллектуальным капиталом.

Можно сказать, что экономика знаний становится одним из основных вызовов XXI века.

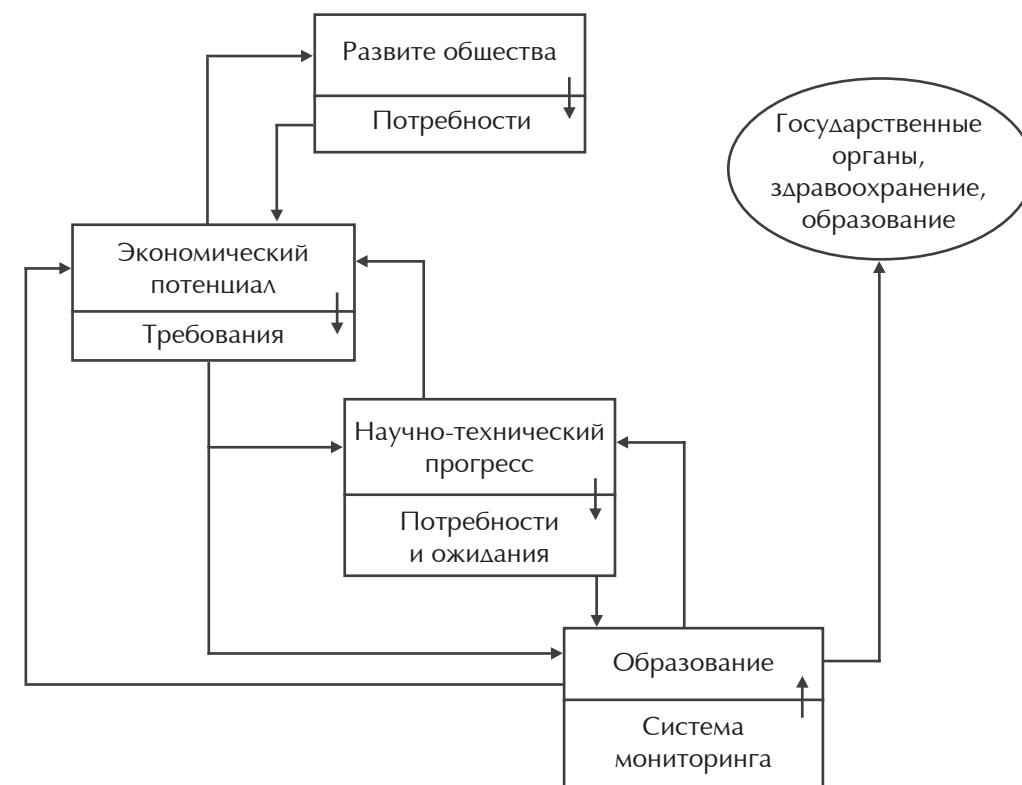
И это происходит в то время, когда мировая экономика уже ошущает веяния третьей индустриальной революции. Она приведет к тому, что число работников в сфере материального производства будет уменьшаться и большая часть их будет связана с интеллектуальным трудом (разработки, исследования, проектирование).

Значит, экономика должна насыщаться кадрами новой формации, способными соответствовать вызовам времени. Это задача для системы получения образования, которая в XXI веке призвана не просто дать знания учащимся, а обеспечить их творческое развитие.

Эта взаимная связь образования и экономики представлена нами на схеме рис. 1.

На этой схеме четко показано, что фундаментом развития общества является

Рис. 1. Взаимосвязь экономики и образования



ся образование. В работе «Россия: виртуальные и реальные политические перспективы» М. Урнов (НИУ ВШЭ) отмечает, что ключевым фактором, тормозящим экономический рост и модернизацию страны, является дефицит квалифицированных кадров.

В 2003 году наша страна стала полноправным участником общеевропейского образовательного процесса (Болонского). Конечно, все надеялись на существенные изменения образовательного процесса на основе принципа студентоцентрированности и компетентностного подхода в проектировании и реализации образовательных программ. Но реально образовательный процесс мало изменился. Лишь в массовом порядке осуществили переход на трехуровневую подготовку: бакалавриат, магистратура, аспирантура. По отдельным направлениям сохранили подготовку специалистов.

В статье академика РАН А. Аганбегяна («Аргументы и факты» № 23. 2016) «Есть ли у нас план?» подчеркивается: «Чтобы возобновить социально – экономический рост, нужно перейти к единой целеустремленной экономической политике: от снижения инвестиций – к их форсированному росту. Речь идет не только об инвестициях в основные фонды (машины, оборудование и т.д.), но и о вложениях в «экономику знаний» (научно-исследовательские работы, образование, информационные технологии) – главную составляющую человеческого капитала».

Считаем необходимым подчеркнуть то большое значение, которое придавал основоположник менеджмента качества Э. Деминг образованию (обучению). В своих трудах он неоднократно подчеркивал: «Знаниям нет замены. Мы должны смотреть на образование как на инвестиции, а не издержки».

В общем, качество – это не только качество продукции и услуг, это и качество процессов создания изделий, а значит, и качество работников их создающих. Они все должны быть вовлечены в идеологию качества.

Международная организация по стандартизации (ISO) ответила на вызовы времени, связанные с участившимися экономическими кризисами, ужесточением конкуренции и возрастанием роли интеллектуального капитала в достижении целей по качеству продукции и услуг, приняв в 2015 году новую версию базовых стандартов серии 9000, которые утверждены в России в качестве национальных.

В связи с этим, рассмотрим новые подходы в системе получения высшего образования и управления образовательными организациями для обеспечения гарантии высокого уровня подготовки обучающихся в вузах нашей страны, прежде всего, готовящихся стать инженерами.

Известный японский специалист по проблемам качества профессор К. Исикава в книге «Японские методы управления качеством продукции» писал: «Я не устаю повторять, что управление качеством начинается с подготовки кадров и заканчивается подготовкой кадров».

Воспользуемся известной японской пословицей: **«плохой хозяин растит сорняк, хороший выращивает рис, умный культивирует почву, дальновидный воспитывает работника»**. Идеология качества, которой должно быть озабочено общество, направлена именно на воспитание работников. Значит, это дальновидная политика.

А что понимается под качеством? Общепризнанным понятием качества считается то, которое сформулировано в национальном стандарте Российской Федерации ГОСТ Р ИСО 9000-2015: **«степень соответствия совокупности присущих характеристик объекта требованиям»**. Причем, «присущая характеристика» должна быть постоянным признаком для носителя качества (объекта – продукции). А требование – это «потребность или

ожидание, которое установлено, обычно предполагается или является обязательным». Термин «качество» может применяться с такими прилагательными, как плохое, хорошее или превосходное.

Значит, понятие «качество» может быть применено к любым изделиям, товарам, услугам, действиям. Конечно, более конкретно оценивается качество изделия (товара), если оно имеет измеряемые характеристики (мощность, размеры, физические и механические свойства, срок службы и многое другое). По техническим характеристикам осуществляется выбор всей бытовой техники, электроники, компьютеров, автомобилей. Иногда говорят, что «красота возникает в глазах наблюдателя», т.е. качество воспринимается каждым человеком по – своему. Доктор Э. Деминг отмечал, что управление качеством не означает достижения совершенства. Оно означает производство продукции, по своему качеству отвечающее ожиданиям рынка.

В философском понимании качество выражает целостность объекта, его внутреннюю определенность и специфичность. Качество напрямую связано с экономикой. Поэтому экономический аспект качества является определяющим. Но также важен и социальный аспект. Это уровень образованности, интеллектуального развития, благосостояния. В то же время социальный уровень человека влияет на качество его труда.

Нужно отметить моральный аспект качества, связанный с развитием личности, уровнем самовыражения и нравственностью.

Экономика – кадры – качество

Нельзя не замечать тенденций развития современного производства, базирующихся на информационных технологиях, автоматизации, роботизации. Это приведет к качественному изменению системы управления производственным процессом и такие должности, как мастер участка, цеха, постепенно исчезнут.

В статье российских специалистов в области менеджмента качества Ю.П. Ад-

лера и В.Л. Шпера убедительно показано, что в надвигающейся 3-ей промышленной революции возникает потребность в переходе от человека – исполнителя (человека – винтика) к человеку – творцу [1, с. 38]. Потребуется работники, способные быстро переучиваться, осваивать новое, менять стереотипы поведения. Таким работникам нужны прочные фундаментальные знания, широкий кругозор.

Нельзя также забывать о требованиях к специалистам, предъявляемых при их сертификации. Функции специалистов – творцов в области техники и технологий значительно шире трудовых функций профессиональных стандартов (в основном ориентированы на производственного мастера). Это четко показано в работе профессора В.С. Грызлова (г. Череповец) [2, с. 43 -44].

Задача вузов в современный период – обеспечить экономику страны кадрами, которые смогут «вытянуть» ее модернизацию и дальнейшее развитие. По данным статистического сборника «Россия в цифрах» по показателю роста промышленного производства наша страна отстает от ряда развитых стран (табл. 1).

Данные, приведенные в табл. 1, относятся к промышленности, добывающей отрасли и строительству в совокупности. Видно, что в этих отраслях нашей страны после резкого замедления в связи с кризисом и экономическими санкциями

в 2016 году начался рост. Но, как сформулировал А. Аганбегян (см. выше), нам предстоит многое сделать. На инвестиционном форуме 2017 года было отмечено, что доля инновационной продукции в нашей экономике не превышает 9% (выступление А. Кудрина). Это подтверждает необходимость подготовки кадров для изменения ситуации.

В развитых странах уже сейчас наблюдается тенденция перетекания трудовых ресурсов из сферы материального производства в сферу услуг, образования, госслужбу, транспорт, строительство и т.д. Так, структура занятости населения США по данным за 2013 год представлена следующими цифрами:

- численность работников в промышленности составила меньше 15%;
- численность работников в сельском хозяйстве составила около 3%;
- больше 80% работающего населения заняты в сфере услуг и нематериального производства [3, с. 135].

Структура распределения трудовых ресурсов в России с 2002 по 2015 год по данным этого же статистического сборника представлена в табл. 2.

Как видно из приведенных данных, в России также произошло за последние 15 лет снижение числа работников, занятых в промышленности и сельском хозяйстве. А в каких видах экономической деятельности наблюдается увеличение числа ра-

Таблица 1. Показатели роста промышленного производства (%) в ряде стран мира в 2015 и 2016 годах

Страна	2015 год	2016 год
Китай	7,0	6,1
США	3,0	2,1
Великобритания	1,8	0,3
Германия	1,5	1,5
Япония	0,7	0,5
Франция	0,5	1,0
Россия	- 3,5	0,8

Таблица 2. Распределение трудовых ресурсов по видам экономической деятельности

Виды деятельности	Годы				
	2002	2005	2008	2014	2015
Промышленность	22,5	19,1	18,0	16,2	15,9
Сельское хозяйство	11,7	11,4	10,0	9,4	9,4
Строительство	7,8	7,5	8,1	8,4	8,3
Транспорт и связь	7,8	7,9	7,9	8,0	8,0
Образование	9,1	9,1	8,7	8,1	8,1
Финансовые операции	1,3	1,3	1,6	1,9	1,9
Операции с недвижимым имуществом	–	7,3	7,3	8,7	8,8
Государственное управление	4,5	5,1	5,4	5,5	5,5
Прочие услуги	35,3	31,3	33,0	33,8	34,1

ботников? Как и во многих странах такая тенденция наблюдается в сфере услуг (все сферы экономической деятельности, кроме промышленности и сельского хозяйства, относятся к услугам). В России после перехода экономики на рыночные механизмы появились новые секторы услуг, прежде всего, это относится к банковской деятельности, операциям с недвижимостью и арендой.

Функционирование любой сферы экономики определяется кадрами, прежде всего, их профессиональным потенциалом, то есть уровнем образования. По данным того же статистического справочника весь работающий контингент России в 2015 году по уровню образования распределился следующим образом: высшее образование – 33 %; среднее профессиональное – 45 % (из них 25,8% – по программам подготовки специалистов среднего звена); среднее общее – 18,4%; основное общее – 3,4%; не имеющие основного общего – 0,2%.

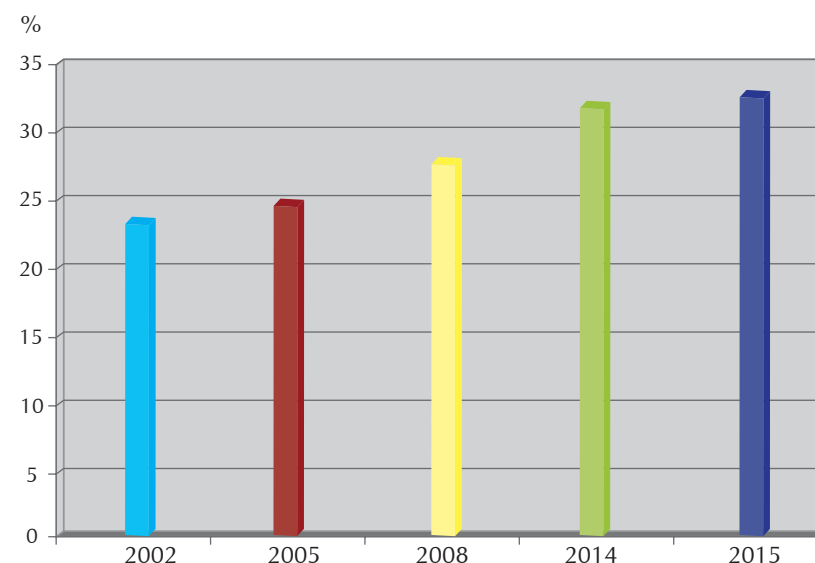
На рис. 1 показана тенденция изменения численности работающих с высшим образованием. За период с 2002 по 2015 годы этот показатель увеличился почти на 10 %. Однако нужно иметь в виду, что, начиная с 2005 года, среди выпускников государственных организаций высшего образования почти 50% составляют заочники. Так, выпускники окончившие дневные отделения в последние годы составляли:

2010 – 53%; 2011 – 52%; 2012 – 51%;
2013 – 50%; 2014 – 50%; 2015 – 49%.

Также необходимо учитывать, что среди выпускников негосударственных организаций высшего образования примерно 85 % учились по заочной системе.

Образовательный уровень работников, занятых в различных сферах экономической деятельности нашей страны, весьма высок (см. вышеприведенные справочные данные). Только 22% работающих не прошли официальную профессиональную подготовку. Вместе с

Рис. 1. Численность работающих с высшим образованием во всех сферах экономики (%) по годам



тем, практически во всех производящих сферах деятельности мы сильно отстаем по уровню производительности труда (и это несмотря на высокий уровень образования). В 1999 году производительность труда в России составляла 19% от показателя США и к 2015 году достигла лишь 36% от американского уровня. Основная причина – изношенность основных фондов. Нужно техническое перевооружение, которое невозможно без подготовки и переподготовки кадров (рабочих, специалистов со средним и высшим профессиональным образованием).

Массовая подготовка специалистов с высшим образованием по заочной системе явно не будет этому способствовать.

Высшее образование – это образование не под должность, не под конкретный вид деятельности. Это формирование системы взглядов, развитие интеллекта, но не в общем, а в определенной избранной самим обучаемым области знаний и умений, называемой специальностью.

Под воздействием новой экономической политики в России меняется парадигма высшего профессионального образования: от образования «на всю жизнь» к образованию «в течение всей жизни».

Это связано с рядом современных общественных процессов, проходящих в нашей стране. К ним в первую очередь необходимо отнести:

- существенные изменения технологических процессов и, как следствие, изменение профессий и специальностей;
- возрастание роли горизонтальной мобильности работников в течение трудовой жизни;
- децентрализация экономической ответственности и ответственности за качество продукции (услуг);
- изменение стилей жизни на всех уровнях: социальном, организационном, индивидуальном;
- использование подходов «менеджризма» в управлении профессиональным образованием;
- усиление фактора динамизма и неопределенности;
- усиление роли личностного развития («умения на всю жизнь») [4, с. 50-51].

Необходимость освоения нового социально-экономического опыта требует новых подходов к подготовке специалистов, являющихся самыми активными участниками экономических преобразований.

Бакалавры или инженеры?

Анализ десятилетнего опыта подготовки бакалавров по техническим направлениям и их последующей трудовой деятельности приводит к неутешительным выводам. При переходе к уровневой системе подготовки кадров по направлениям предполагалось, что на первом уровне – бакалавриате – обучаемые получат «широкое» образование, учитывая их самостоятельное трудоустройство. А подготовка по конкретной выбранной специальности данного направления будет осуществляться работодателем возможно с привлечением обучающей организации. Но этого не произошло! Работодатели требуют выпускника, подготовленного под конкретную должность. А он всего лишь – бакалавр, не имеющий практических навыков.

Но подготовка выпускников технических направлений уровня бакалавров уже в недалеком будущем станет тормозом для развития современной инновационной экономики.

В первую очередь это проявится в наукоемких отраслях и в отраслях со сложными производственными агрегатами (металлургия, химическое производство) и сложными техническими объектами (ракетостроение, судостроение, авиостроение). На наш взгляд, возвращение инженерной подготовки в организации высшего образования – веление времени.

Для развития отечественной инновационной экономики необходимы специалисты с ключевой компетентностью – «приверженность качеству». На наш взгляд, для подготовки такого современного инженера необходимо решить, как минимум, две задачи:

- для каждого направления разработать план непрерывной подготовки в области качества;
- внедрить элементы системы менеджмента качества (СМК) в образовательный процесс с наглядной демонстрацией студентам достигнутых результатов. Желательно вовлекать самих студентов в осуществление

мероприятий СМК (коррекция несоответствий, предупреждающие действия, выявление удовлетворенности участников образовательного процесса).

Для решения первой задачи целесообразно пересмотреть цели каждой учебной дисциплины – связаны ли они с достижением качества продукции. В соответствии с этим – внести коррективы в содержание учебной дисциплины. Кроме того, преподавателям, в первую очередь выпускающих кафедр, разработчикам программ спецкурсов – изучить профессиональные стандарты по возможным должностям выпускников. Ведь студентов уже в вузе можно подготовить к выполнению соответствующих трудовых функций, а в какой-то мере и трудовых действий, эффективно используя при этом все виды практик.

Президент НИТУ «МИСиС» профессор Ю.С.Карабасов в рецензии на нашу книгу «Образование для инновационной экономики» так обозначил современную задачу преподавательского коллектива вузов: «В настоящее время нет проблем определить **чему учить** наших студентов. Основная проблема – **как учить**, чтобы добиться результата в виде сформированных у выпускников профессиональных и общекультурных компетентностей».

Известно, что обучение – это дуальный процесс, в котором участвуют две стороны: преподаватель и студент. В современном учебном процессе иными становятся их взаимоотношения, в основе которых цели системы получения образования, подразделяющиеся на внешние и внутренние. Внешние – это цели, достижение которых ожидают государство и общество, организуя и финансируя систему получения образования. Эти цели связаны с дальнейшим участием выпускников в развитии экономики и, в конечном итоге, с повышением качества жизни в обществе. Но нельзя забывать и о внутренних целях, связанных с удовлетворением обучаемых своим «ростом» в глазах родственников и окружающих

(в том числе преподавателей), а также с удовлетворением преподавателей своей значимой для всего общества работой, своим статусом.

Другой становится цель обучения: нужны не знания (это цель промежуточная), а профессиональные умения (**через знания к профессиональным умениям**). Изменяется содержание самостоятельной работы: она включает не только самостоятельное изучение заданного преподавателем материала, но и активное, инициативное овладение всем комплексом проблем, вытекающих из конечной цели обучения, сформулированной в компетентностной модели.

Воздействие преподавателя на студентов необходимо для формирования профессионального сознания специалистов, именно таких ожидает современное общество.

Еще древние греки знали, что «не будет кораблю попутного ветра, если шкипер не знает конечного пункта плавания».

Для системы получения высшего образования «конечный пункт» – это требование к будущему специалисту. В настоящее время такими требованиями являются компетентности выпускника, сформулированные во ФГОСе и образовательной программе. Это и есть «собственные характеристики» нашей продукции. Они будут у выпускников разные (по уровню, широте, глубине, способностям), но они не должны быть ниже установленного уровня для будущего профессионала, члена нашего общества, нравственного, целеустремленного, ответственного.

Нам представляется, что обучение – это «подъем» по широкой лестнице, ведь на каждой ступени (семестре) изучается несколько дисциплин и они взаимосвязаны (это – горизонтальные связи). Затем происходит переход на следующую ступень, и начинается «потребление» приобретенных ранее знаний и умений (это – вертикальные связи), естественно наряду с горизонтальными связями этой ступени. Аналогично используются знания, приобретенные в средней школе. И еще нужно

учесть, что учебные дисциплины ведут разные преподаватели.

Как показал многолетний опыт, подготовка специалистов в организациях высшего образования будет результативной, если все учебные дисциплины взаимосвязаны по содержанию. Они должны быть так выстроены в учебном плане, чтобы обеспечить не столько накопление знаний обучаемыми, сколько непрерывное повышение уровня готовности решения ими разнообразных проблем на основе синтеза знаний.

В любой образовательной программе учебные дисциплины различаются не только содержанием, но и требуемым уровнем овладения. Целесообразно их рассматривать как цели обучения. Б. Блум выделил шесть уровней целей обучения: знание, понимание, применение, анализ, синтез и оценка.

Для описания результатов образования в соответствии с уровнями целей будут использоваться активные глаголы:

- **знание** – воспроизводить, рассказывать, формулировать и пр.;
- **понимание** – классифицировать, распознавать и пр.;
- **применение** – демонстрировать, решать и пр.;
- **анализ** – вычислять, оценивать и пр.;
- **синтез** – сопоставлять, планировать и пр.;
- **оценка** – обсуждать, высказывать суждение и пр.

Для установления связи результатов образования с будущей профессиональной деятельностью целесообразно составить для каждой ключевой компетентности ее паспорт. В табл. 3 показан пример паспорта обобщенной компетентности «Управлять технологическим процессом», важным элементом которого являются признаки проявления данной компетентности в профессиональной деятельности. Сопоставление формируемых конкретных компетенций с признаками проявления обобщенной компетентности позволяет определить направленность обучения по каждой дисциплине,

Таблица 3. Паспорт компетентности

Компетентность	Проявления компетентности	Элементы образовательного процесса	Процедуры формирования
Управлять технологическим процессом	1. Понимает сущность технологического процесса 2. Выявляет несоответствия 3. Определяет управляющие воздействия 4. Осуществляет коррекцию процесса 5. Оценивает реакцию объекта на внешние воздействия 6. Понимает последствия принятых решений 7. Обучает персонал	1. Дисциплины (приводится перечень) 2. Практика 3. КНИР	Лекции Практические занятия Лабораторные работы Практика Тренинги Инженерные игры Интеллектуальные игры

выполнения проектов, курсовой научно-исследовательской работы (КНИР), проведения практики.

Выбор образовательных технологий в настоящее время отдан на откуп самим образовательным организациям и отдельным преподавателям, что имеет положительное значение. Но есть опасность, что мы этим не воспользуемся в должной мере. Причина в недостаточно высокой (а где-то даже низкой) технологической компетентности преподавателей.

Каковы же причины, не позволяющие образовательным организациям обеспечить удовлетворяющее потребителей качество подготовки выпускников в настоящее время?

На наш взгляд, к ключевым причинам следует отнести следующие:

- недостаточный входной уровень абитуриентов (прежде всего по математике, физике, химии, черчению);
- работа студентов в период учебы (пропуски занятий, выпадение из дисциплинарной системы);
- низкая мотивация студентов к достижению высокого уровня знаний, умений, навыков (компетенций), к выбранной профессии;

- недостаточное владение преподавателями современными методами обучения;
- недостаточное оснащение образовательных организаций для современных технологий обучения;
- несогласованность требований заказчиков и образовательных программ. Как же обеспечить качество образования выпускников?

Обучение – не прогулка по музею и это не шоу, это тяжелейший труд для двух участников образовательного процесса: преподавателя и студента. И не всякий молодой человек может осилить эту «гору», вот почему в университетах существует конкурсный отбор. Наши организации высшего образования, на наш взгляд, оказались загнанными в нормативы, условности, они потеряли «крылья». А чтобы расправить «плечи», нужно оглядеться и оценить свою работу, а все ли мы делаем для достижения цели – качество образования.

Мы не можем в данной работе рассмотреть все возможные образовательные технологии (некоторые из них представлены в учебном пособии [5, с. 126-136]). Хотели бы остановиться лишь на принципиальных подходах в системе обучения и воспитания.

Во-первых, ситуация с качеством подготовки выпускников образовательных организаций резко изменится в лучшую сторону, если на государственном уровне будет **отменена передача экзаменов (зачетов)**. Необходимо ввести повторное обучение, возможно с оплатой студентами, решив вопрос с призывом таких студентов в армию.

Это потребует внести изменения в государственные образовательные стандарты в части нормирования сроков овладения образовательной программой. Эти нормы должны быть сняты.

Необходимо отметить, что во многих странах такие подходы в системе получения образования используются уже многие годы.

Во-вторых, проблема учебы студентов, совмещающих ее с работой, будет успешно решена при введении **дублирования всех учебных занятий** в дневные и вечерние часы с предоставлением студентам права выбора времени обучения. При этом, пропуски учебных занятий должны быть исключены.

Это потребует увеличения бюджетов университетов и одновременно «заставит» их руководство не на словах, а на деле **уменьшить аудиторную нагрузку и усилить самостоятельную работу обучаемых**.

В-третьих, потенциал преподавателей более эффективно будет использоваться при переходе на систему обучения в классах (число студентов не более 25) без разделения лекционных, семинарских и практических занятий [6, с. 3-4].

Это предполагает существенное сокращение поточных лекций (лучше оставить их только по гуманитарным дисциплинам), потребуются дополнительные ресурсы (кадровые, финансовые, информационные). Но такая организация учебного процесса сразу же повысит уровень освоения студентами, прежде всего «трудных дисциплин», таких как высшая математика, физика, химия, материаловедение, электротехника, физическая химия, сопротивление материалов, теоретическая механика и др.

Не случайно, этот метод обучения внедрен во многих ведущих университетах США.

Эти и другие предложения появляются в публикациях, но, к сожалению, нигде не обсуждаются, как будто не замечаются.

И еще на одной проблеме считаем необходимым остановиться. В нашей стране началась компания по разработке профессиональных стандартов (ПС). Утвержден профессиональный стандарт педагога. Однако вызывает удивление, что для осуществления образовательной деятельности в вузе в соответствующем ПС отсутствует требование о педагогической квалификации преподавателей. Но большинство преподавателей, особенно профилирующих кафедр, не имеют педагогического образования.

Ранее в советские времена это выполнялось в системе повышения квалификации. Например, в МИСиС все преподаватели проходили повышение квалификации в области педагогической деятельности, которое проводили сотрудники Исследовательского центра. Приведем выдержки из программы обучения:

- элементы педагогического общения в учебном процессе (академик РАО И.А. Зимняя);
- практическое внедрение активных методов обучения в вузе (профессор А.А. Вербицкий);
- овладение методикой тестового контроля знаний и умений студентов (профессор В.С. Аванесов);
- научные основы организации учебного процесса (профессор Н.Ф. Талызина).

Эта тематика не потеряла своей актуальности и в наши дни.

Заключение

Во время пресс – конференции 23 декабря 2016 года В.В. Путин отметил: «У нас принята вместе с бизнесом так называемая национальная технологическая инициатива. Готовится комплексный план развития экономики до 2020 года». Но будет ли подготовлен кадровый потенциал для реального развития экономики? Заложено ли это в плане развития?

На наш взгляд, для обеспечения устойчивого инновационного развития экономики необходимо следующее:

- определить приоритетные направления экономического развития и научные школы университетов способные обеспечить воспитание требуемых специалистов (именно воспитание, а не просто обучение);
- выделять целевые средства на научную и образовательную деятельность именно этих школ, не распыляя их в целом на университеты;
- увеличить сроки обучения по приоритетным направлениям (возможно даже для отдельных университетов), повысить уровень требований к выпускникам таких направлений, снять для них «пресс отсева»;
- ввести государственную гарантию трудоустройства выпускников таких

направлений и их материального обеспечения после окончания обучения;

- оценку организаций высшего образования проводить независимыми экспертами по уровню подготовки обучаемых и квалификации преподавателей;

- осуществить проверку качества подготовки студентов технических направлений по заочной форме обучения и при недостаточном уровне подготовки приравнивать ее к повышению квалификации.

В системе высшего образования страны нужны серьезные преобразования. Разумно воспользоваться советом Г. Форда: «Временная неудача – это всего лишь возможность начать все сначала более умно».

ЛИТЕРАТУРА

1. Адлер, Ю.П. Образование в XXI в.: проблемы, перспективы, решения / Ю.П. Адлер, В.Л. Шпер // Качество и жизнь. – 2015. – № 4. – С. 37–45.
2. Грызлов, В.С. Некоторые задачи актуализации ФГОС ВО технического направления // Sciences of Europe. – 2016. – Т. 1, № 11 (11). – С. 42–48.
3. Шпер, В.Л. Будущее России = качество управления + модернизация всей страны // Качество и жизнь. – 2016. – № 4. – С. 134–148.
4. Борисова, Н.В. Образовательные технологии как объект педагогического выбора / Н.В. Борисова. – М.: Исслед. центр проблем качества подгот. специалистов, 2000. – 146 с.
5. Соловьев, В.П. Образование для инновационной экономики / В.П. Соловьев, Ю.А. Крупин, Т.А. Перескокова. – Старый Оскол: ТНТ, 2014. – 269 с.
6. Соловьев В.П. Организация учебного процесса для повышения качества образования / В.П. Соловьев, Т.А. Перескокова // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 10. – С. 2–6.

УДК 377.1

Миссия компетенций в области управления качеством в системе подготовки магистров направления «Строительство»

Н.Н. Александрова¹¹Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Получено 08.06.2017 / Отредактировано 16.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье раскрывается роль компетенций в области управления качеством при освоении магистерских программ направления «Строительство» в соответствии с ФГОС 3+ и излагаются организационно-методические основы ее освоения в рамках дисциплины «Управление качеством».

Ключевые слова: управление качеством, профессиональные компетенции, направление подготовки «Строительство», методы обучения, содержание дисциплины.

Key words: quality control, professional competence, of the specialty "Building", studying methods, content of the specialty.

Каждый хозяйствующий субъект в современных условиях зависит от множества факторов внешней и внутренней среды. В таких обстоятельствах, для эффективной деятельности и процветания, организации необходимо осуществлять постоянный поиск путей и направлений, которые обеспечили бы ее развитие, лидирующие позиции и конкурентные преимущества. При этом для производителя первоочередной задачей является предоставление качественной продукции, отвечающей не только явным, но и латентным потребностям, которые носили неявный, мало осознаваемый характер.

Данное утверждение подтверждается и действующим в настоящее время национальным стандартом ИСО 9000-2015, который определяет качество продукции и услуг организации как способность удовлетворять потребителей и преднамеренным или непреднамеренным влиянием на соответствующие заинтересованные стороны. При этом качество продукции и услуг включает не только выполнение

функций в соответствии с назначением и их характеристики, но и воспринимаемую ценность и выгоду для потребителя [1, с. 2].

Основываясь на вышесказанном, очевидно, что в настоящее время необходимы специалисты, ориентированные на обеспечение качества как продукции и производственных процессов, так и всех аспектов, и сфер взаимодействия с заинтересованными сторонами.

Современная система образования основана на компетентно-ориентированном подходе, когда каждая изучаемая дисциплина является важнейшим элементом в общей цепи формирования необходимых качеств выпускника.

В соответствии с актуальным на данный момент федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС 3+) по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, уровень магистратуры предполагает освоение магистрантами следующих видов деятельности:



Н.Н. Александрова

- 1) Инновационная, изыскательская и проектно-расчетная.
- 2) Производственно-технологическая.
- 3) Научно-исследовательская и педагогическая.
- 4) По управлению проектами.
- 5) Профессиональная экспертиза и нормативно-методическая [2, с. 3].

При разработке и реализации программы магистратуры университет ориентируется на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технических ресурсов организации.

Выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, должен обладать рядом общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, в числе которых присутствует компетенция: ПК-14 – способность к адаптации современных версий систем управления качеством к конкретным условиям производства на основе международных стандартов.

Освоение данной компетенции возможно в рамках преподавания дисциплины «Управление качеством», при этом обучающийся должен обладать следующей триадой требований к изучению дисциплины, рис. 1.

Очевидно, что будущие специалисты, независимо от функций и области их деятельности в строительной отрасли, должны иметь представление и уметь эффективно применять эти знания в своей профессиональной деятельности по следующим направлениям:

- роль качества в управлении строительной организацией;
- степень значимости соответствия современной организации основам и принципам всеобщего менеджмента качества;
- содержание подхода к управлению качеством на основе международных стандартов;

- основы построения эффективной системы менеджмента качества в строительных организациях;
- повышение ответственности за выполнение строительных работ и создание оптимальных условий для наиболее полного удовлетворения требований, запросов и ожиданий заказчиков и потребителей работ.

Данные требования определяют важность и значимость освоения компетенции в области управление качеством при получении образования молодыми специалистами по магистерской программе направления «Строительство».

На основании вышеизложенного, в табл. 1 представлена информация о рекомендуемом содержании дисциплины «Управление качеством» для обучающихся по направлению подготовки 08.04.01 Строительство, уровень магистратура [3, с. 2-3].

В соответствии с учебным планом формами преподавания дисциплины «Управление качеством» являются лекции и практические занятия.

Лекционные занятия рекомендуется проводить в традиционной информативно-разъяснительной форме с применением презентаций, разработанных в программе "PowerPoint".

Для успешного усвоения изучаемого материала и активизирования познавательной деятельности обучающихся на занятиях следует применять инструменты активных методов обучения.

Так, например, в рамках лекционных занятий магистрантам можно предложить выразить свое отношение к предмету изучения данной дисциплины посредством приема «имя-качество». Суть данного приема заключается в том, что обучающийся записывает в столбик термин, например, КАЧЕСТВО, и напротив каждой буквы предлагается написать слово или словосочетание, относящееся или определяющее данное понятие. Данный прием рекомендуется использовать системно, то есть в начале изучения дисциплины – для актуализации имеющихся знаний,

Рис. 1. Требования к результатам освоения дисциплины «Управление качеством» в рамках компетенции ПК-14



в середине – для промежуточного контроля, в конце – для контроля остаточных знаний. Помимо этого, появляется возможность оценить какие качественные изменения произошли в понятийном аппарате обучающегося, каков прирост знаний по изучаемой дисциплине. Также обучающимся в конце лекционного занятия могут быть предложены задания на выявление соответствий между представленными преподавателем терминами и

определениями по изложенной теме.

Практические занятия по дисциплине «Управление качеством» рекомендуется строить на использовании традиционных и современных образовательных технологий.

Значительное оживление и интерес у обучающихся должно вызвать проведение практических занятий в форме групповой дискуссии, как одной из активных форм обучения. Использование данной

Таблица 1. Краткая характеристика разделов дисциплины «Управление качеством» для освоения компетенции ПК-14

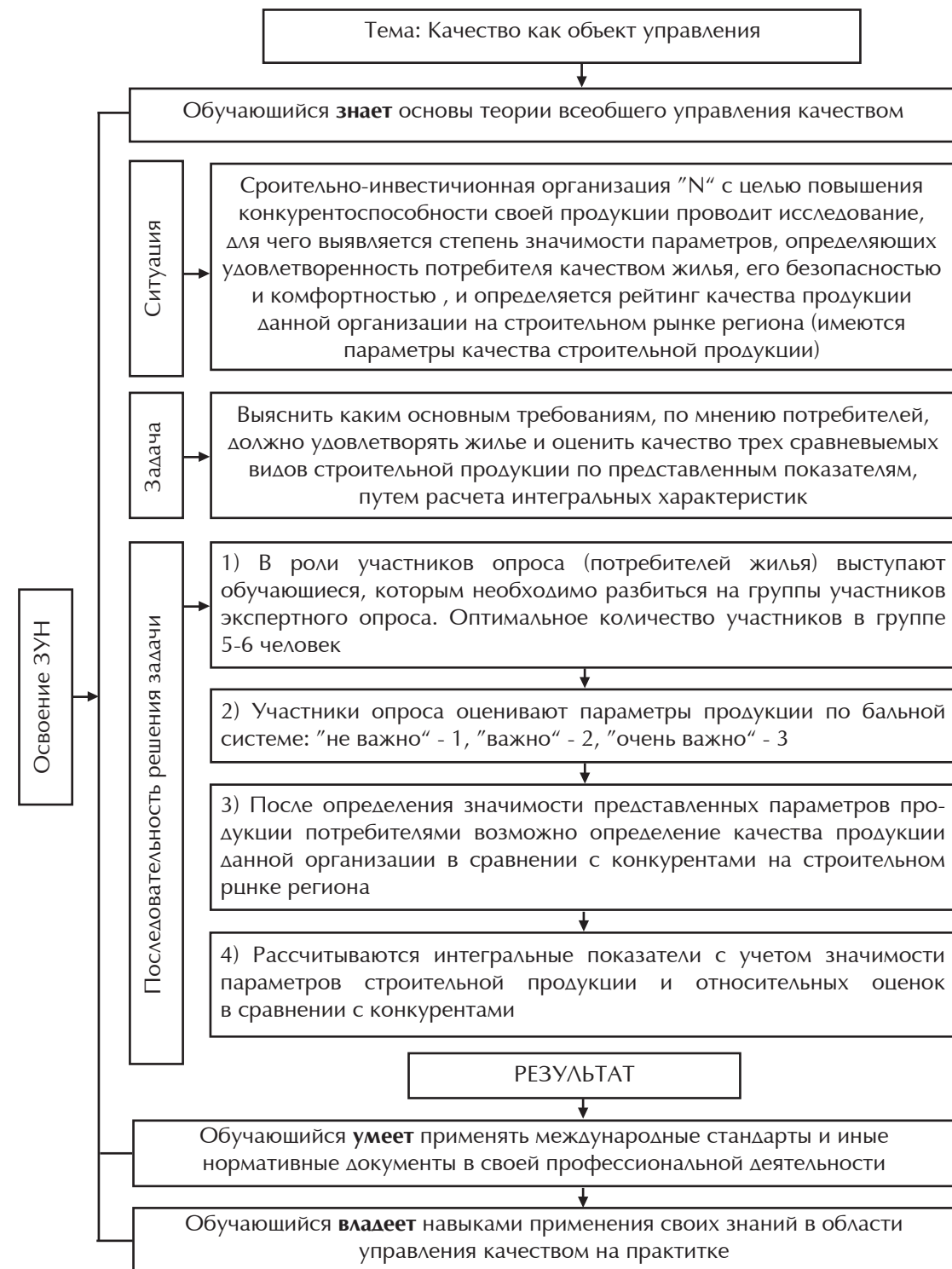
№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1	Качество как объект управления	Методология и терминология управления качеством. Классификация показателей качества продукции и характеристика основных групп показателей качества. Основные условия и факторы, влияющие на процесс формирования качества продукции. Основные принципы системного управления качеством.
2	Основы управления качеством	Системный подход к управлению качеством. Отечественный и зарубежный опыт в управлении качеством. Общие подходы к работе по обеспечению качества. Управление качеством строительной продукции.
3	Система контроля качества продукции	Основные виды контроля качества продукции. Система технического контроля. Контроль качества строительной продукции.
4	Статистические методы контроля управления качеством	Статистические методы контроля качества. Статистические методы управления качеством.
5	Управление затратами на обеспечение качества	Особенности управления затратами на обеспечение качества. Концепция анализа затрат и выгод от управления качеством. Этапы формирования и виды затрат на качество. Классификация затрат на качество.
6	Стандартизация в системе управления качеством	Понятие, цели и функции стандартизации. объекты и методы стандартизации. система нормативных документов в области стандартизации. Виды стандартов. Технические регламенты и технические условия в стандартизации. Отечественные и международные организации в сфере стандартизации. Стандартизация в строительстве.
7	Подтверждение соответствия и основы сертификации	Цели и принципы подтверждения соответствия. Формы подтверждения соответствия. Система сертификации РФ. Сертификация в строительстве. Практика международной сертификации.

формы обучения дает возможность магистрантам коллективно обсуждать вопросы, идеи и предложения по поставленной перед ними задаче, дополнять друг друга, либо отстаивать свое мнение при противостоянии. Данный метод обучения рекомендован к использованию в учебном

процессе при проведении практических занятий по темам «Основы управления качеством», «Стандартизация в системе управления качеством», «Подтверждение соответствия и основы сертификации».

Еще одной активной формой обучения, применяемой на практических

Рис. 2. Алгоритм формирования компетенции ПК-14 в рамках освоения материала дисциплины «Управление качеством»



занятиях по дисциплине «Управление качеством» выступает исследовательский метод обучения, заключающийся в самостоятельной поисковой деятельности обучающегося. Так, например, в рамках закрепления темы «Качество как объект управления» рекомендуется провести оценку качества строительной продукции разных производителей. При этом обучающиеся получают реальную практику формулирования своей точки зрения, осмысление элементов аргументации. Алгоритм формирования компетенции ПК-14 в рамках освоения материала дисциплины «Управление качеством», на рис. 2.

При закреплении темы «Статистические методы контроля управления качеством» магистрантам можно предложить разработать презентацию, содержащую алгоритм использования статистических

методов на примере контроля конкретного строительного процесса. Такое задание направлено на самостоятельное творческое решение проблемы, построение логического материала и возможности переноса знаний и опыта деятельности из воображаемой ситуации в реальную [4].

Использование активных методов обучения при освоении дисциплины «Управление качеством» является эффективным направлением совершенствования обучения магистров направления подготовки 08.04.01 «Строительство», обеспечивающее формирование необходимых современной строительной организации компетенций, позволяющих разрабатывать, внедрять, поддерживать в рабочем состоянии и постоянно улучшать систему менеджмента качества.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ Р ИСО 9000-2015. Национальный стандарт Российской Федерации. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь: [Электронный ресурс]: утв. Приказом Росстандарта от 28.09.2015 № 1390-ст. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
2. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры): [Электронный ресурс]: Приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 № 1419. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
3. Чикишева, Н.М. Управление качеством: учеб.-метод. пособие / Н.М. Чикишева, Н.Н. Александрова, О.Г. Семянникова. – Тюмень: ТюмГАСУ, 2015. – 240 с.
4. Александрова, Н.Н. Дисциплина «Управление качеством» в системе подготовки магистров направления «Строительство» / Н.Н. Александрова, Н.И. Иоголевич // Проблемы инженерного и социально-экономического образования в техническом вузе в условиях модернизации высшего образования: Первая междунар. науч.-практ. конф., Тюмень, 28 марта 2017 г. – Тюмень: ТИУ, 2017.

Гуманитарные смыслы инженерной деятельности и их актуализация у студентов в образовательном процессе вуза

Е.Г. Белякова¹, А.А. Мелихова²

¹Тюменский государственный университет, Тюмень, Россия

²Тюменский индустриальный университет, Тюмень, Россия

Получено 04.03.2017 / Отредактировано 19.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В современном образовании проблема освоения ценностно-смысловой основы инженерной деятельности по-прежнему решается в русле знаниевого подхода. Обосновывается возможность интеграции гуманитарного и технического компонентов содержания образования через активизацию психолого-педагогических механизмов смыслообразования, что позволяет сформировать у студентов – будущих инженеров осмысленную ценностно-смысловую позицию, заложить в основу профессиональной деятельности гуманитарные смыслы и ценности.

Ключевые слова: инженерное образование, смыслообразование, педагогическая герменевтика, гуманитарные смыслы инженерной деятельности, осмысленная ценностно-смысловая позиция.

Key words: engineering education, meaning-making, pedagogical hermeneutics, Humanitarian values of Engineering, sensible value and mean position.

Чем выше уровень технического и технологического совершенства общества, тем большее значение приобретает глубина понимания инженером смысла тех изменений, которые вносит его деятельность в современный мир. Сегодня становятся еще более актуальными слова Н.А. Бердяева: «Вопрос о технике стал вопросом о судьбе человека и судьбе культуры» [1, с. 147]. В условиях постоянно ускоряющегося научно-технического прогресса роль инженера вышла за рамки преобразования способов взаимодействия человека с природой и стала оказывать все более ошутимое влияние на общественную жизнь. Благодаря современным информационно-коммуникационным технологиям сфера социальных коммуникаций освоила новые просторы. Без технических инноваций

стали немислимы процессы управления в системах жизнеобеспечения производственно-экономического и социального комплексов. Современные биотехнологии способны не только значительно продлить человеческую жизнь, но и позволяют профилактировать ранее неизлечимые заболевания. В повседневной жизни действия человека в разнообразных бытовых ситуациях осуществляются с помощью современных технических устройств. Основные тренды современных технических инноваций (машинное обучение, развитие персональных цифровых устройств, включая 3-D принтеры, «умные вещи», «умная медицина», автоматизация и самоуправляемые устройства, персональные средства добычи энергии, алгоритмическое проектирование и др.) ориентированы на пользователя



Е.Г. Белякова



А.А. Мелихова

и способны коренным образом изменить качество жизни.

В целом можно констатировать, что происходит лавинообразное продвижение достижений инженерной мысли в социокультурную реальность. Сегодня инженер является активным субъектом социального преобразования, через свою деятельность обеспечивающим практическую реализацию важнейших гуманитарных ценностей, и, прежде всего, жизни и здоровья людей, их комфорта и безопасности, влияющим на личностное благополучие, социальную интеграцию и творческую активность современного человека. Как отмечает О.Д. Гаранина, «инженер в технизированном обществе становится ключевой фигурой не только в производственно-экономической, но и в регулятивной и духовной сферах общества» [2, с. 99]. Гуманитарная составляющая деятельности современного инженера приобретает все большую значимость по мере того, как сферы влияния инженерной мысли расширяются и пронизывают все новые социокультурные процессы и взаимодействия, что, по мнению В.М. Розова, требует включить это воздействие в понимание техники и технологии [3, с. 8-9]. Специальные исследования в области инженерной этики свидетельствуют о качественном изменении ценностно-смысловых ориентиров инженерной деятельности в условиях существенного расширения круга социальных институтов и общественных сфер, на которые способна оказать воздействие работа инженера. В результате этого базовая для инженерной профессии норма ответственности («служение профессии», «правильная работа») сегодня включает в себя требование социальной ответственности и становится «полицентрической» (А.Ю. Согомонов) [4, с. 70]. Современный инженер должен ориентироваться одновременно на служение социуму, природе и культуре в целом. Соответственно аксиологичность, опора на гуманитарные смыслы становятся важнейшей характеристикой инженерной деятельности.

Особую актуальность приобретает требование смысловой ориентации инженерного образования, на которое указывают Ю.П. Похолков и Б.А. Агранович: «Чтобы обучаемый стал профессионалом-инженером, ему необходимо выйти из пространства знаний в пространство деятельности и жизненных смыслов. Знания и методы деятельности необходимо соединить в органическую целостность, системообразующим фактором которой служат определенные ключевые ценности» [5, с. 8]. В соответствии с этими идеями на этапе вузовской подготовки требуется усилить личностную ориентацию образовательного процесса, и, прежде всего, повысить осмысленность ценностно-смысловой позиции студентов, создать условия для понимания ими аксиологической основы их профессиональной деятельности, заложить в сознание будущего инженера гуманитарные смыслы, которые являлись бы не «знаемыми», а «реально действующими» (А.Н. Леонтьев) мотивами, выполняющими активизирующую, направляющую, регулятивную и смыслообразующую функции по отношению к профессиональной деятельности. Проблема заключается в том, что для достижения данной цели недостаточен традиционный подход к конструированию содержания образования, поскольку требуется не только предложить студентам разнообразное знание гуманитарного характера, но и способствовать интериоризации ценностей.

В настоящее время в отечественной и зарубежной практике инженерного образования в большей степени представлены варианты межпредметной интеграции его гуманитарного и технического компонентов по принципу дополнения. В их числе – усиление образовательных программ технических направлений гуманитарными темами и проектами (К. Chau, P. Christensen, X. Du, N. Dubreta, M. Lehmann, M. Thrane, R.W. Welch (Дания, США, Китай, Хорватия), интегративные учебные курсы, объединяющие гуманитарный и профессиональный блоки (Г.В. Панина,

А.С. Соколов, Л.В. Южакова, A. Agogino, С.Т. Hendrickson, H.S. Matthews, M.W. Bridges и др. (Нидерланды, Австралия, США, Россия и др.), интегративные образовательные программы (H. Blotnitz, D.M. Fraser, R.C. Hudspith, F.J. Lozano, O.M. Замятина, М.В. Лычаева, П.И. Мозгалева и др. (Канада, ЮАР, Россия). В то же время в современных отечественных и зарубежных нормативных документах (CDIO, АВЕТ, профессиональные стандарты, ФГОС) в описание качеств современного инженера включена способность к целостному подходу к решению профессиональных задач, что предполагает более глубокую интеграцию смысловых и профессионально-практических аспектов его деятельности. Для проектирования содержания инженерного образования важна мысль о том, что «ценностно-смысловой характеристикой гуманитаризации инженерного образования является обеспечение гармоничного единства естественнонаучной и гуманитарной культуры познания и деятельности, единства основанного на взаимопонимании и диалоге» [5, с. 8].

Продуктивным способом усиления ценностно-смысловой направленности в подготовке современного инженера является интеграция гуманитарного и технического компонентов содержания образования на основе механизмов смыслообразования, обеспечивающих преобразование учебной и научно-технической информации в личностные смыслы. В отличие от «обезличенной» информации, личностные смыслы, или «живое знание» (Г.Г. Шпет, В.П. Зинченко), прожиты и внутренне приняты личностью в качестве ценности, выступают регуляторами практической деятельности. В контексте поставленной проблемы интерес представляют современные исследования закономерностей и способов актуализации смыслообразования в процессе обучения (И.В. Абакумова, Е.Г. Белякова, И.А. Рудакова), идеи педагогической герменевтики и методы интерпретации текстов как средства развития личностных смыслов

(А.Ф. Закирова). Механизм, посредством которого происходит проникновение в гуманитарные смыслы инженерной деятельности, основывается на развивающем потенциале текстовой деятельности, в процессе которой происходит многостороннее осмысление предметного и гуманитарного содержания технической информации, постижение ее смысла в контексте единства культуры, природы, социума и человека. Интеграция гуманитарного и технического компонентов содержания инженерного образования осуществляется через синтез разных способов осмысления информации – когнитивных (мыслительных) и интерпретационных (основанных на личностно-смысловом отношении к предмету понимания, опосредованных ценностями личности). Результатом интеграции является осмысленная ценностно-смысловая позиция, которая в условиях профессиональной деятельности выступает решающим субъективным фактором для принятия ответственных решений.

В русле указанных подходов, дополненных положениями и технологиями контекстного обучения (А.А. Вербицкий), разработана технология развития гуманитарных смыслов инженерной деятельности в условиях вузовского обучения (А.А. Мелихова), которая предполагает в процессе профессиональной подготовки будущих инженеров использование наряду с техническими и гуманитарными текстами специальных «гуманитаризированных» технических текстов, понимание которых требует одновременно мыслительной деятельности для анализа их предметного содержания и интерпретации гуманитарных смыслов, отражающих ценностные аспекты инженерной деятельности. Актуализация гуманитарных смыслов текста происходит в форме «многоакурсного» герменевтического диалога, позволяющего раскрыть смыслы во взаимосвязи с личностным, социокультурным, предметным, профессиональным контекстами. Процесс работы с техническими текстами строится поэтапно:

1) Актуализация гуманитарных смыслов в контексте профессиональной деятельности.

2) Понимание предметного и ценностно-смыслового содержания «гуманитаризированных» технических текстов.

3) «Гуманитарный перевод» и интерпретация технических текстов.

4) Проецирование гуманитарных смыслов в практическую инженерную деятельность в условиях имитационных или реальных профессиональных ситуаций.

Технология прошла успешную апробацию на базе Тюменского индустриального университета, в исследовании приняли участие 110 студентов и 23 преподавателя предметных дисциплин и руководители производственных практик. По результатам диагностических срезов у более 80% студентов экспериментальных групп выявилось значительное повышение уровня осмысленности гуманитарных аспектов инженерной деятельности.

Проиллюстрируем технологию развития гуманитарных смыслов инженерной деятельности на примере сценария занятия по теме «Строение и свойства материалов» в рамках дисциплины «Технология конструкционных материалов» (направление подготовки «Технологические машины и оборудование»). С целью актуализации гуманитарных смыслов инженерной деятельности студентам предлагался небольшой видеосюжет с обзором технических и гуманитарных причин, условий и последствий крупнейшего в мире крушения высокоскоростного поезда под г. Эшеде в Германии (1998 г.). В ходе диалога и последующей дискуссии студенты отчетливо осознали, что результаты инженерной деятельности, в данном случае связанные с необходимостью полноценного одновременного проведения испытаний материалов, напрямую зависят от человеческого фактора. Халатное отношение при эксплуатации материалов, ненадлежащий контроль за его обслуживанием, пренебрежение техникой безопасности, невнимательность к постороннему шуму привели к тому, что усталость металла и

микротрещины стали причиной катастрофы. Кроме того, стремление компании к получению сиюминутной прибыли и нежелание прийти к выверенному спланированному, но отсроченному результату, связанному с затратами на модернизацию технологии производства колес для электропоезда, в совокупности привело к одной из крупнейших в мире железнодорожных аварий. Очень важно, чтобы студенты на данном этапе не только поняли, но и эмоционально ощутили значимость роли инженера в сложившейся ситуации.

На этапе осмысления предметного и ценностно-смыслового содержания «гуманитаризированных» технических текстов способом подачи материала была лекция преподавателя, посвященная свойствам конструкционных материалов, обогащенная гуманитарными акцентами, дополненная обращениями к личному опыту, историческими примерами, иллюстрациями реальных объектов и опыта их использования в России и за рубежом, что позволило привлечь интерес студентов к разноплановой роли инженера, подчеркнуть гуманитарную сторону его деятельности, сделать материал более открытым для диалога в процессе его последующего обсуждения. Например: «Очень важное значение для развития и благополучия социума является необходимость создания биотоплива, солнечной энергии, оптико-электронных приборов, фармацевтических препаратов и проведения медицинских исследований (для анализа разных образцов от проектируемых наночастиц и наноструктур до биологических полимеров и клеток растений и тканей). Именно такая установка стояла перед Laurene Tetard и другими исследователями Флориды, США, когда они разработали метод фотонно-наномеханической силовой микроскопии, который определяет механические, химические и физические свойства материалов на основе анализа вибраций, создаваемых волн разойдясь». Такое разноаспектное содержание лекции создает основу для многоконтекстного осмысления технической информации

во взаимосвязи с личностью человека, обществом, экокультурной и природной средой, медициной и историей.

На этапе интерпретации и «гуманитарного перевода» технических текстов студентам предлагалось задание, содержащее одновременно технический и гуманитарный аспекты: (1) подготовить технические описания, формулы и расчеты по теме «Механические свойства, выявляемые при статическом нагружении: испытания на растяжение (упругость, прочность, пластичность), испытания на твердость (метод Бринелля, Виккерса, Роквелла), испытания на трещиностойкость; при динамическом нагружении: испытания на ударную вязкость, испытания на хладноломкость; при циклическом нагружении: испытания на усталость»; (2) выявить в изучаемой теме гуманитарные проблемы: примеры участия человека в этом процессе, связанные с ним возможные негативные риски, потенциальные возможности, опасности и преимущества.

Результаты показали, что при соответствующей постановке задачи на основе предварительно проделанной работы по актуализации гуманитарных смыслов инженерной деятельности и пониманию «гуманитаризированных» технических текстов (первый и второй этапы) студенты способны на третьем этапе уже самостоятельно выявить широкий спектр актуальных гуманитарных аспектов инженерной деятельности в контексте изучаемого материала, например:

- испытание термобарьерных покрытий с низкой теплопроводностью по проекту TheBarCode, по данным НПО «Сатурн» повышает эффективность выработки энергии и снижения потребления топлива в авиационных двигателях, что весьма благоприятно для экологии;
- катастрофы, связанные с недостаточно тщательно проведенными испытаниями на усталость металла (небрежное отношение летчиков к технике при посадке самолета привело к катастрофе самолета Ан-10

под Харьковом (1972 г.); нарушение правил техники безопасности и охраны труда привело к аварии на Саяно-Шушенской ГЭС (2009 г.), в свою очередь повлекшей экологическое загрязнение, человеческие гибели и панику; экономический ущерб, приоритет финансовых вопросов над ценностью человеческих жизней привели к обрушению моста на станции Пушкино Московской железной дороги (1999 г.), в результате чего погибли и пострадали люди);

- социокультурный аспект предполагает обращение к проблемам испытаний на хладостойкость материалов, актуальных для условий Якутии, где в низкотемпературном режиме живут люди и животные, останавливается жизнь растений;
- большую безопасность людям-пассажирам может обеспечить прочный кузов из стали японской сталелитейной компании «Nippon Steel», которая выдерживает механическое давление силой до 1470 МПа, но является более легкой и недорогой по сравнению с легированной сталью;
- повышенная трещиностойкость, твердость, пластичность, высокая рабочая температура и другие свойства нанокompозитных материалов, разрабатываемых для использования в экстремальных условиях космоса и атомной энергетики, позволят человечеству в будущем выйти за пределы своих возможностей.

На завершающем этапе студентам предлагались задания, при выполнении которых требовалось проявить собственную ценностно-смысловую позицию при принятии ответственных решений. Тем самым создавались условия для установления связи гуманитарных смыслов с реальной профессионально-практической деятельностью, усиления ее ценностной опосредованности. При создании проспекта практического применения безобразованного метода и выявления его преимуществ на основе обобщенного анализа

других основных методов, студенты готовили письменные отчеты, которые включали традиционные для этой формы работы технические описания безобразцового метода как наиболее экономичного и простого, условия и область его применения, механизм работы с переносным прибором, определение показателей прочности материала. Гуманитарный аспект решаемой задачи студенты раскрывали в устном выступлении-диалоге на тему «Социальные, психологические, экономические, экологические и др. вопросы применения безобразцового контроля в сравнении с другими новыми методами, требующими использование образцов». Студенты определили, например, преимущества безобразцового метода, которые в их понимании соответствовали значимым гуманитарным ценностям и смыслам инженерной деятельности: неразрушающее действие на технический объект, ускоренная оценка в аварийных ситуациях, минимизация вреда экологии, населению и персоналу из-за отсутствия больших производственных помещений, возможность автоматизации и сохранения человеческих ресурсов в процессе дистанционного контроля, возможность определения скрытых деформаций для исключения человеческой ошибки и обеспечения всеобщей безопасности, возможность использования в сложных погодных и природных условиях и нестандартных ситуациях (авиация, космос, атомная энергетика, судостроение и др.).

На разных этапах работа с научно-техническими текстами может организовываться с использованием методов контекстного обучения, позволяющих в имитационной форме воссоздавать реальный профессиональный контекст, в том числе деловых игр, социально-технического проектирования, социокультурного анализа производственных ситуаций. Для активизации смыслообразования необходимой формой проведения занятий являются интерактивные методы (диалог, полилог, дискуссия). Технология может использоваться системно на дисциплинах социально-гуманитарного, естественно-научного и профессионального циклов, что обеспечивает ее высокую результативность.

Подводя итог, отметим, что актуальный вектор в подготовке современного инженера с учетом его возрастающей роли в созидании качества жизни в обществе – это осмысленность профессиональной деятельности, опора на ценностное сознание, восприимчивость к гуманитарным смыслам, способность проецировать эти смыслы в ситуации, требующие ответственных решений. В задачи технического образования входит развитие способности студентов к аксиологической рефлексии инженерной деятельности, их готовности к конструктивному осмысленному диалогу в условиях различия социальных интересов и ценностей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бердяев, Н.А. Человек и машина (Проблема социологии и метафизики техники) // Вопросы философии. – 1989. – № 2. – С. 147–162.
2. Гаранина, О.Д. Инженерная деятельность в контексте социальной ответственности [Электронный ресурс] // Международный научно-исследовательский журнал. – 2016. – № 4 (46), ч. 4. – С. 98–100. – Загл. с экрана (дата обращения: 28.11.17). – DOI: <https://doi.org/10.18454/IRJ.2016.46.108>
3. Розов, В.М. Понятие и современные концепции техники / В.М. Розов. – М.: ИФ РАН, – 2006. – 255 с.
4. Согомонов, А.Ю. Этические стратегии в инженерной профессии // Ведомости прикладной этики. – 2014. – № 44. – С. 67–82.
5. Похолков, Ю.П. Подходы к формированию национальной доктрины инженерного образования России в условиях новой индустриализации: проблемы, цели, вызовы / Ю.П. Похолков, Б.Л. Агранович // Инженерное образование. – 2012. – № 9. – С. 5–11.

Интерактивные тренажерные комплексы ЕГЭ

И.Б. Доценко¹, Д.В. Бурьков¹, В.В. Бурьков¹

¹Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия

Получено 28.09.2017 / Отредактировано 01.12.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

В статье представлен опыт использования современных интерактивных инструментов для создания и практического применения в образовательной практике электронного тренажера ЕГЭ. Рассмотрена структура тренажера и особенности отдельных структурных элементов. Конкретная реализация тренажерного комплекса ЕГЭ по отдельной учебной дисциплине рассмотрена на примере истории России.

Ключевые слова: структура тренажера, мотивация к учебе, качество знаний.
Key words: structure of the simulator, and motivation to learn, the quality of knowledge.

Современный образовательный процесс должен, по нашему мнению, удовлетворять двум важным условиям. Во-первых, он должен соответствовать индивидуальным запросам каждого учащегося, предоставляя ему возможность продвигаться по своей личной образовательной траектории. Во-вторых, он должен способствовать формированию этих самых индивидуальных запросов, вовлекая учащихся в активную учебную деятельность, ориентированную на личностное развитие и достижение планируемых компетенций. Одновременное выполнение обозначенных условий, можно выполнить в рамках специализированной информационно-образовательной среды (ИОС).

Наша концепция построения процесса обучения с использованием инструментов ИОС предполагает многообразие электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по каждому учебному курсу. Такой подход позволяет планировать и проводить полноценный образовательный процесс как в дистанционной форме, так и в форме смешанного электронного обучения, дает каждому преподавателю возможность выбора своего собственного набора инструментов и сервисов ИОС, а также учебных ресурсов.

Одним из сравнительно новых действительных элементов наших электронных учебных курсов является интерактивный тренажерный комплекс по подготовке к ЕГЭ. Тренажерный комплекс по каждому предмету предназначен для самостоятельной количественной оценки степени овладения материалом и целенаправленного ее улучшения в результате дальнейшей учебной деятельности. Задания тренажерного комплекса составлены в соответствии с «Кодификатором элементов содержания и требований к уровню подготовки выпускников общеобразовательных учреждений для единого государственного экзамена», достижение которых проверяется на едином государственном экзамене по конкретной дисциплине.

Конкретную реализацию тренажерного комплекса ЕГЭ по отдельной учебной дисциплине рассмотрим на примере истории России. Отметим, что содержание тренажерных комплексов ЕГЭ определяется на основе Федерального компонента государственного стандарта среднего (полного) общего образования, базовый и профильный уровни (приказ Минобрнауки России от 05.03.2004 № 1089) и Историко-культурного стан-

дарта, являющегося частью Концепции нового учебно-методического комплекса по Отечественной истории.

Тренажерный комплекс охватывает содержание курса истории России с древности по настоящее время с включением элементов всеобщей истории (история войн, дипломатии, культуры, экономических связей и т.п.) и нацелен на выявление образовательных достижений выпускников по истории. Важнейшей целью совершенствования структуры тренажеров было ее приведение в соответствие со структурой Историко-культурного стандарта. Новая структура тренажеров представляет собой блоки заданий, каждый из которых нацелен на проверку определенных требований историко-культурного стандарта: знание хронологии, знание терминов и понятий, знание персоналий, работа с источниками и т.д.

Таким образом, тренажерный комплекс ЕГЭ призван оказать помощь в систематизации, углублении и обобщении знаний по курсу истории России с древности по настоящее время с включением элементов всеобщей истории, а также познакомить с различными типами заданий, используемых в качестве контрольных измерительных материалов при проведении единого государственного экзамена (ЕГЭ).

В первую очередь отметим, что в каждом варианте контрольных измерительных материалов (КИМ) ЕГЭ содержится значительный пласт фактического материала и одновременно значительное внимание уделяется проверке аналитических, информационных, когнитивных и других интеллектуальных умений ученика. В связи с указанной бинарностью содержания КИМ ЕГЭ тренажерный комплекс по истории России разбит на две условные части.

Первая часть состоит из 21 тематического тренажера, охватывающих в хронологическом порядке все дидактические единицы кодификатора ЕГЭ. Содержательные компоненты курса истории России представлены в тренажерном комплексе в компактной и наглядной

форме – в виде структурно-логических схем и таблиц, что позволяет раскрыть самые существенные признаки важнейших исторических явлений, процессов, событий, закономерности и направления развития нашей страны, понять связь между отдельными историческими фактами. Такая сжатая и доступная форма подачи материала облегчает его освоение, дает возможность экономить время на повторение школьного курса истории, интенсифицируя процесс подготовки к ЕГЭ.

Каждый тематический тренажер позволяет целенаправленно проверять знания и отдельные умения по любому достаточно узкому элементу содержания в отдельности. В качестве примера в таблице приведены названия всех тематических тренажеров, охватывающих весь курс истории России от древности и средневековья до новейшей истории.

Каждый тематический тренажер состоит из 20 заданий, составленных в соответствии со специально созданной нами спецификацией конкретного тренажера. Эта спецификация имеет более тонкую структуру по сравнению с исходным разбиением материала в Кодификаторе. Каждый из элементов Кодификатора разбивается на более мелкие темы, в соответствии с содержанием конкретных заданий, встречающихся в КИМ ЕГЭ. Такое детальное структурирование позволяет не только отследить понимание содержания материала с учетом возможных тонкостей и нюансов, но и отработать разные варианты интеллектуальной деятельности учащегося, которые могут быть полезны для выполнения соответствующих заданий (табл. 1).

Таким образом, тематические тренажеры первой части тренажерного комплекса перекрывают весь период истории России, но каждый из них по отдельности посвящен достаточно узкому хронологическому периоду. Во второй части тренажерного комплекса собрано 15 тренажеров, каждый из которых охватывает весь исторический период, но посвящен отдельному проверяемому виду деятельности (табл. 2).



И.Б. Доценко



Д.В. Бурьков



В.В. Бурьков

Таблица 1. Тематический тренажер (часть первая)

Название тренажера	Проверяемые виды деятельности
№ 1. От древней Руси к великому княжеству московскому.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 2. Формирование единого Русского государства. Россия в XVI–XVII веках.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 3. История России с древности до конца XVII века.	Установление причинно-следственных связей.
№ 4. Русская культура в VIII–XVII веках.	Разные виды деятельности.
№ 5. История России с древности до конца XVII века.	Поиск информации в различных источниках.
№ 6. Россия в XVIII – первой половине XIX веков.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 7. Дворянская империя в XVIII – первой половине XIX веков.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 8. Российская империя в XVIII – первой половине XIX века.	Установление причинно-следственных связей.
№ 9. Внутренняя и внешняя политика России в XVIII – первой половине XIX веков.	Поиск информации в различных источниках.
№ 10. Внутренняя и внешняя политика России в XVIII – первой половине XIX веков.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 11. Российская империя во второй половине XIX – начале XX веков.	Установление причинно-следственных связей.
№ 12. Россия во второй половине XIX – начале XX веков.	Поиск информации в различных источниках.
№ 13. Культура России в XVIII – начале XX веков.	Разные виды деятельности.
№ 14. Россия, СССР в 1917–1941 годах.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 15. Россия, СССР в 1917–1941 годах.	Установление причинно-следственных связей.
№ 16. Великая отечественная война 1941–1945 годов.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 17. Великая отечественная война 1941–1945 годов.	Поиск информации в различных источниках.
№ 18. Внутренняя и внешняя политика СССР в 1941–1991 годах.	Знание основных фактов, процессов, явлений.
№ 19. СССР в 1941–1991 годах.	Установление причинно-следственных связей.
№ 20. Отечественная культура с 1917 года по настоящее время.	Разные виды деятельности.
№ 21. Российская Федерация с 1992 года по настоящее время.	Знание основных фактов, процессов, явлений.

Таблица 2. Тематический тренажер (часть вторая)

Название тренажера
Тренажер № 22. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Умение определять последовательность событий)».
Тренажер № 23. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Знание дат; задание на установление соответствия)».
Тренажер № 24. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Определение термина; выбор одного элемента (термина, названия) из данного ряда)».
Тренажер № 25. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Определение термина по нескольким признакам)».
Тренажер № 26. «История России от начала XX в. до наст. времени. (Работа с текстовым историческим источником. Краткий ответ в виде слова, словосочетания)».
Тренажер № 27. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Работа с текстовым историческим источником; задание на установление соответствия характеристик одного из периодов изучаемого в курсе истории России)».
Тренажер № 28. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Систематизация исторической информации. Множественный выбор.)».
Тренажер № 29. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Знание исторических деятелей; задание на установление соответствия)».
Тренажер № 30. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Знание основных фактов, процессов, явлений; задание на установление соответствия)».
Тренажер № 31. «История России от VIII в. до конца XIX в. (Работа с текстовым историческим источником; задание на установление соответствия между фрагментами двух исторических источников)».
Тренажер № 32. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Систематизация исторической информации, представленной в различных знаковых системах (таблицах))».
Тренажер № 33. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Знание основных фактов, процессов, явлений (задание на заполнение пропусков в предложениях))».
Тренажер № 34. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Знание основных фактов, процессов, явлений истории культуры России; задание на установление соответствия)».
Тренажер № 35. «История России от VIII в. к началу XXI в. (Анализ зрительной информации в нетекстовой форме на основе предложенной фотографии)».
Тренажер № 36. «История России от VIII в. к началу XXI в. («Чтение» иллюстративного источника и сопоставление его с определенной исторической эпохой)».

Отметим, что настоящее время характеризуется активизацией холистского научного мышления, стремящегося к новой целостности истории, концептуального мышления, как интенции научного исторического сознания, направленного на «схватывание» смыслов в наиболее

сложных случаях постижения российской истории.

В настоящее время происходит процесс актуализации исторических знаний, возрастания их роли и значения в обществе. Когда мы задаем вопрос, нужна или не нужна история современному

человеку, «следует понимать историю в широком смысле – как хранилище культуры, и прежде всего национальной культуры. Это дает возможность ясно ответить на вопрос: нужно ли знание о прошлом современному человеку? Действительно, как человек, потерявший память, утрачивает свою личность, так народ, утративший историческую память, теряет свою национальную идентичность», отмечает доктор философских наук А.А. Никифоров [1].

Каждое новое поколение задает истории свои вопросы, всматривается в историю, как в зеркало, ища ответы на сегодняшние проблемы. Изучение курса отечественной истории несет не только научно-познавательную, интеллектуально-развивающую и мировоззренческо-воспитательную функции, но и дает практическую ориентацию. Курс истории способствует нравственному развитию личности, формированию исторического сознания. Изучение этого курса помогает сохранению и упрочению ценностных ориентаций личности, развитию ее самостоятельного творческого мышления, активной общественно полезной деятельности [2].

Отметим, что обучающие, развивающие, воспитательные методики и практики изучения истории, в том числе с помощью тренажерных комплексов ЕГЭ, направлены на то, чтобы молодые люди, приобретая высокий уровень знания предмета, получили навыки анализа и обобщения, научились определению причин и сути явлений, почувствовали интерес к истории, обрели чувство гордости за свою страну.

Особый акцент при внедрении в учебный процесс образовательных и интерактивных технологий, в том числе тренажерных комплексов ЕГЭ, ставится на элементы проблемного изложения части вопросов и системы вопросов и заданий, рассчитанных на самостоятельный анализ и обобщение изучаемых фактов. Таким образом, тренажерный комплекс может быть использован учащимися для самостоятельной подготовки к ЕГЭ по истории, а также преподавателями средней школы и структур довузовской подготовки при организации изучения этого курса, его повторении и обобщении.

Далее отметим, что учащийся, выполняя определенный тренажер, получает его в виде интерактивного теста из 20 заданий – по одному на каждый пункт спецификации тренажера. Каждое задание выбирается случайным образом из банка заданий по конкретному пункту спецификации. Количество заданий по каждому отдельному тренажеру колеблется от 250 до 350, а для тренажерного комплекса ЕГЭ по истории России в целом составляет более 10000 единиц. В результате у преподавателя есть многовариантные интерактивные тесты, пригодные для одновременного использования отдельной группой учащихся во время аудиторных занятий, а также для интенсивной самоподготовки во внеаудиторное время.

В зависимости от настроек тренажер может иметь или не иметь ограничения по времени выполнения. После отправления теста на проверку учащийся мгновенно получает оценку по 100-балльной шкале, может просмотреть результат выполнения каждого задания, спектр всех предложенных ему вопросов и ответов с пометкой, какой ответ выбрал он и какой является правильным. Отметим, что для второй части тренажерного комплекса все ответы сопровождаются комментариями к ним, что существенно увеличивает обучающий эффект от прохождения тренажеров.

Для выполнения конкретного тренажера учащемуся дается неограниченное количество попыток. Важно, что все вопросы и ответы на них при каждой попытке сохраняются. Это дает возможность и преподавателю и учащемуся в любой момент обдумать или обсудить конкретный ответ на конкретный вопрос. Каждый ученик в состоянии самостоятельно отслеживать историю попыток прохождения каждого отдельного тренажера, а также сводную ведомость результатов по всем темам тренажерного комплекса. Фактически у учащегося появляется реальная возможность автоматического построения наглядной индивидуальной карты знаний. Предоставляемая информация о полученных результатах позволяет анализировать и корректировать личные образовательные траектории.

Преподаватель имеет возможность видеть время, затраченное на выполнение

каждого теста отдельным учащимся и его результат в виде итогового балла тематического тренажера. Результат своей группы в целом преподаватель видит в сравнении со всем массивом учащихся в виде гистограммы распределения учащихся по набранным баллам, а также средней оценки по группе и средней оценке по всем учащимся.

Тренажерный комплекс имеет автоматический сервис «Статистика», который предоставляет много полезной информации по прохождению каждого тренажера выбранной группой учащихся и по всему массиву учащихся в целом:

- количество первых попыток;
- общее количество попыток;
- средняя оценка по первым попыткам;
- средняя оценка по всем попыткам;
- среднеквадратичное отклонение от средней оценки;
- коэффициент асимметрии распределения учащихся по баллам;
- коэффициент эксцесса (мера остроты или пологости пика распределения учащихся по баллам);
- коэффициент внутренней согласованности заданий (определяет надежность результатов тематического тренажера);
- коэффициент ошибок (характеризует степень статистической связи (корреляции) различных заданий тренажера);
- стандартная ошибка результата тестирования.

Столь подробный анализ результатов прохождения отдельного тренажера для каждого учащегося и группы в целом позволяет преподавателю объективно оценить учебные достижения по выбранной достаточно узкой теме курса, выделить проблемные моменты и внести необходимые коррективы в свою образовательную практику.

ЛИТЕРАТУРА

1. Знание о прошлом в современной культуре (материалы «круглого стола») // Вопросы философии. – 2011. – № 8. – С. 3–45.
2. Чистяков, В.Б. Историческая сущность социализации студентов (статья первая) // Alma Mater (Вестник высшей школы). – 2012. – Вып. 5. – С. 23–26.

Кроме того, сервис «Статистика» позволяет оценить качество всех заданий отдельного тренажера, предоставляя по каждому заданию следующую информацию, важную для разработчиков заданий:

- количество попыток применения;
- индекс легкости;
- среднеквадратичное отклонение;
- эффективный вес (доля конкретного задания в итоговой оценке);
- индекс дифференциации сильных и слабых учащихся (грубо);
- эффективность дифференциации (более точный показатель корреляции между ответами на данное задание и тест в целом).

В заключение отметим что, ежегодно тренажерами ЕГЭ по отдельным дисциплинам пользуется примерно 1000 учащихся, совершая около 20000 тестирований. Они подключаются к тренажерным комплексам или самостоятельно, или коллективно со своим учителем. Анализ откликов этих учителей позволяют сделать следующие выводы:

1. Происходит заметное вовлечение учащихся в активную учебную деятельность: возрастает ее длительность и интенсивность; ярче проявляется роль игровых и соревновательных моментов.

2. Учитель получил интерактивный инструмент, позволяющий повысить эффективность домашней самоподготовки учащихся, а также их индивидуальной и групповой работы во время аудиторных занятий.

3. Использование тренажерных комплексов способствует усилению, мотивации к учебе, повышению качества обучения и улучшению результатов независимой экспертизы качества знаний.

Развитие творческой графической деятельности

Р.Р. Копырин¹

¹Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова, Якутск, Россия

Получено 02.05.2017 / Отредактировано 02.10.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Статья содержит актуальные проблемы преподавания начертательной геометрии на инженерных специальностях в вузах страны. Раскрыты основные задачи курса начертательной геометрии. Дано современное состояние преподавания курса в связи со вступлением России в Болонский процесс.

Ключевые слова: графические задачи, творчество, индивидуальный подход, внеклассная работа, Болонский процесс.

Key words: graphic task, art, individual approach, out-of-class work, Bologna process.

История возникновения и развития науки об изображении предметов на плоскости или поверхности берет свое начало в далеком прошлом. Древние люди не только Египта, Ассирии, ..., Якутии изображали на стенах своих жилищ, скалах предметы окружающей их природы. Чаше всего это были рисунки животных или птиц, охота на которых служила человеку источником существования. Так до наших дней сохранился рисунок всадника, изображенного на Ленских скалах, в последствии ставший Государственным Гербом Республики Саха (Якутия).

Знание методов изображения к концу XVIII столетия стояло высоко и было в достаточной степени теоретически обосновано, но как сформировавшаяся наука начертательной геометрии возникает лишь в результате трудов французского ученого Гаспара Монжа (1746–1818), который свел в стройную систему весь разрозненный материал начертательной геометрии и по заслугам считается одним из творцов ее как науки.

Монж понял, что для развития техники необходимо создать строгую научную, математически точную систему графических изображений, с помощью которой

можно было бы переносить на плоскость пространственные структуры и, наоборот, воспроизводить в реальном материале и в реальных условиях проект, возникший в уме архитектора или инженера и изображенный им на плоскости. Эта идея, учитывающая способность человека мыслить образами, оказалась чрезвычайно плодотворной и определила становление высшего технического образования и его дальнейшее развитие, по крайней мере на последующие 250 лет. Монж был геометром широкого плана – первым из плеяды великих геометров XIX в., которые полностью «перекроили» эту древнейшую отрасль математики.

Как и всякая другая наука, начертательная геометрия возникла из практической деятельности человечества. Она, являясь одной из ветвей геометрии, имеет ту же цель, что и геометрия вообще, а именно изучение форм предметов окружающего нас действительного мира, установление соответствующих закономерностей и применение их к решению практических задач. Поэтому начертательная геометрия сразу же завоевала прочное положение в технической школе как одна из основных дисциплин инженерного образования.

Начертательная геометрия – это язык, необходимый инженеру. Его вторая цель – «выводить из точного описания тел все, что неизбежно следует из их формы и взаимного расположения. В этом смысле – это средство искать истину, она дает бесконечные примеры перехода от известного к неизвестному». И далее: «Народному образованию будет дано полезное направление, если наши молодые специалисты привыкнут применять начертательную геометрию к графическим построениям, необходимым во многих областях, и пользоваться ею для построения элементов машин, при помощи которых человек, используя силы природы, оставляет за собой только работу разума». Начертательная геометрия – универсальный предмет.

Современный курс теории машин и механизмов, выросший из курса построения машин, генетически связан не с механикой, а с геометрией, и именно с начертательной.

Педагогическое творчество Монжа охватывает создание руководств не только по предметам теоретического и прикладного знания, но и по техническим наукам, которые в те годы еще только начинали зарождаться. Основополагающая роль Монжа в этом отношении связана и с его ролью в деле организации высшего образования на совершенно новых основаниях.

Начертательная геометрия является основным предметом в комплексе графических дисциплин и теоретической основой для построения технических чертежей. Она является одним из разделов геометрии, в котором пространственные фигуры, представляющие совокупность точек, линий и поверхностей, изучаются по их проекционным отображениям. Основу ее составляет метод проекций, позволяющий получать отображения пространственных фигур на плоскости или поверхности.

В условиях современного научно-технического прогресса очевидной является необходимость во всесторонней инфор-

мации по широкому кругу вопросов в той или иной области науки и техники, в том числе и в области инженерной графики.

Древние греки словом «техника» (технэ) называли мастерство, умение людей. Позже его стали относить и к орудиям труда, созданным умельцами.

Машиностроение, электротехника, радиоэлектроника, приборостроение, химия, нефтяная и газовая промышленность – все это отрасли современной техники. Чтобы овладеть ею и творчески участвовать в ее развитии, надо уметь точно и ясно представлять, и излагать с помощью чертежа и по его плоским фигурам, значкам и цифрам пространственный объект.

Творчество многообразно, но виды его во многом связаны. Так, техническое творчество нельзя представить в отрыве от дизайна, ибо людям нужны как функциональные качества изделия, так и его красота. Не в меньшей степени с эстетических позиций оценивается архитектура. Умение изображать объекты графически, в том числе строить чертежи, является связующим звеном, большинства видов творчества, поэтому при изучении курса черчения заложен огромный потенциал для формирования творческих качеств личности. Однако применение этой теории в решении практических задач требует от человека достаточного развития таких способностей, как пространственное воображение и логическое рассуждение. Следует знать, что пространственное воображение – это не особый дар, оно заложено в каждом из нас, ибо любой способен в воображении представить пирамиду, куб, конус, параллельные и перпендикулярные прямые. К. Маркс указывал на то, что процесс труда заканчивается результатом, который уже в начале этого процесса имелся в представлении работника. «Паук совершает операции, напоминающие операции ткача, и пчела постройкой своих восковых ячеек посрамляет некоторых людей-архитекторов. Но и самый плохой архитектор от наилучшей пчелы с самого начала



Р.Р. Копырин

отличается тем, что прежде чем построить ячейку из воска, он уже построил ее в своей голове» [1].

Что касается логического рассуждения, то для тренировки этого качества достаточно уметь сосредотачиваться, быть внимательным и последовательным. Для грамотного оформления решений задач необходимо знать, как выполняются те или иные графические построения и уметь выполнять их на чертеже – это далеко не одно и то же. Только систематическими упражнениями можно выработать навыки правильного решения задач методами начертательной геометрии.

В педагогике существуют четыре ступени усвоения знаний: понимание, запоминание, применение знаний по правилу и решение творческих задач. Однако ступени усвоения знаний фиксируются в определенной деятельности: по распознаванию, по воспроизведению, по решению типовых задач и решению не типовых задач, требующих применения знаний в новых условиях. А потому применение знаний в новых условиях является необходимым этапом процесса обучения.

Изучение этой науки требует большого внимания и собранности, тем более что основы дисциплины проходятся в известной мере с использованием отвлеченных, «чистых» геометрических элементов – точек, линий, плоскостей, поверхностей, геометрических тел. Любое реальное тело обладает бесконечным многообразием свойств, но всякая наука вынуждена отвлекаться от многих из них и рассматривать только часть этих свойств, составляющих ее предмет. «Чистая математика, – пишет Ф. Энгельс, – имеет своим объектом пространственные формы и количественные отношения действительного мира, стало быть – весьма реальный материал. Но чтобы быть в состоянии исследовать эти формы и отношения в чистом виде, необходимо совершенно отделить их от их содержания, оставить это последнее в стороне, как нечто безразличное; таким путем мы получим точки, лишенные измерений, линии, лишенные

толщины и ширины, разные a и b , x и y – постоянные и переменные величины...» [2].

Дисциплины «начертательная геометрия, черчение и машинная графика» являются одними из основных общетехнических дисциплин в системе подготовки инженеров, а приобретенные знания необходимы при изучении других общенаучных и специальных общепрофессиональных дисциплин.

Основными задачами курса начертательной геометрии являются: *изучение теоретических основ проектирования, способов построения изображений пространственных форм на плоскости и решение задач, относящихся к этим формам по их проекционным изображениям.*

Знания и умения, приобретаемые при изучении начертательной геометрии, являются одной из основ, формирующих будущего инженера. Они развивают пространственное воображение, необходимое в любой области инженерной деятельности.

Основатель начертательной геометрии Гаспар Монж называл чертеж *«языком техники»*, который является языком международным, одинаково понятным всем технически грамотным людям, независимо от того языка, на котором они говорят.

Логика решения задач в начертательной геометрии выражается в виде алгоритмов, отражающих определенную последовательность выполнения графических операций. Во многих учебниках ее представляют, как основу черчения. Продолжая эту мысль русский ученый – график, автор первого русского учебника В.И. Курдюмов (1853–1904) писал следующее: «Если чертеж является языком техники, то начертательная геометрия служит грамматикой этого всемирного языка, так как она учит нас правильно читать чужие и излагать на нем наши собственные мысли, ... пользуясь в качестве слов одними только линиями и точками, как элементами всякого изображения».

Изложенный Монжем метод параллельного проектирования, обеспечивая

выразительность, краткость решения, достоверность, наглядность, высокую точность и удобоизмеряемость изображений предметов на плоскости, был и остается основным методом составления технических чертежей.

Дисциплина «Начертательная геометрия» традиционно считается у студентов одной из самых сложных, трудно усваиваемых предметов, а проценты абсолютной успеваемости и качества учебы по ней всегда ниже, чем у других дисциплин. Не на пустом месте появилась шутка-поговорка: «Сдал начерталку – можешь влюбляться, сдал сопромат можешь жениться». Но не стоит очень уж преувеличивать трудности, ожидающие вчерашних школьников, если они обладают минимальной математической культурой на уровне твердой тройки, то одолеют этот предмет.

С целью создания единого европейского образовательного пространства 19 июня 1999 года в г. Болонья министры образования 29 европейских государств на специальной конференции приняли декларацию «Зона европейского образования». Россия присоединилась к Болонскому процессу в сентябре 2003 года.

В связи со вступлением России в Болонский процесс вузы страны перешли на двухуровневую систему подготовки специалистов – бакалавриат и магистратура, то есть сокращена продолжительность подготовки специалистов в вузах на целый год. Бакалавриат – это неполное высшее образование, только первая ступень высшего образования. Вещи надо называть своими именами. Не надо вести в заблуждение народ! Магистратура – это главная последняя ступень высшего образования. Это полное высшее образование.

Быстрое развитие науки и техники ведет к появлению новых отраслей знаний и соответственно новых дисциплин, которые вводятся в учебные программы. В результате учебные планы общеобразовательных дисциплин, составляющих основу инженерного образования, количество аудиторных часов подвергаются значи-

тельному сокращению. По этой причине пересмотрены все учебные планы дисциплин, при этом, если раньше количество аудиторных часов устанавливались Министерством образования и науки РФ, то теперь ведущая роль принадлежит выпускающей кафедре. Выпускающие кафедры университета сразу приступили к урезанию часов начертательной геометрии, без всяких оснований.

Такая тенденция наблюдается и в других инженерных институтах, и факультетах университета. В горном институте, на отдельных кафедрах время, отведенное на изучение начертательной геометрии, сократили в 2 раза. Если раньше на эту дисциплину отводилось 2-4 семестра, то теперь учат всего один семестр (в 50-х годах у горняков было 4 семестра). ФТИ СВФУ пошла еще дальше. Из общей цепочки: начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика убрали теоретическую часть – начертательную геометрию, оставив только инженерную и компьютерную графику, а кафедра «физики твердого тела» вообще вычеркнула эту дисциплину из учебного плана.

В недавно выпущенных учебниках по дисциплине, рекомендованных Минвузом РФ по образованию и науке для бакалавров, теоретической части начертательной геометрии уделяется самое минимальное место, в сравнении с классическими учебниками прошлого (меньше, чем в СПТУ советских времен!) [3]. Это объясняется рядом объективных и субъективных причин.

Необходимость столь подробного изложения сути начертательной геометрии в статье вызвано, главным образом тем, что исключение начертательной геометрии из учебного плана создаст ситуацию, в которой невозможно говорить о педагогических основах творческой графической деятельности. Начертательная геометрия неизмеримо богаче того, что здесь изложено.

Трудно представить изучение русского, иностранных языков без **грамматики**. Однако, что касается начертательной

геометрии, то по мнению составителей новых учебных планов – можно. Хочется надеяться, что наш голос в защиту начертательной геометрии будет услышан составителями учебных планов инженерного образования вузов страны.

Завершаем статью словами профессора СВФУ А.А. Бурцева: «Мы не должны

готовить инженеров, которые могут только запускать конвейер и гнать ширпотреб, и не архитекторов, проектирующих стандартные дома-коробки, и не врачей, которые лечат не человека, а только болезнь, а должны выпускать специалистов, способных творчески подходить к делу» [4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Маркс, К. Капитал / К. Маркс. – М.: Госиздат, 1967. – Т. 1. – С. 189.
2. Энгельс, Ф. Антидюринг / Ф. Энгельс. – М.: Политиздат, 1967. – С. 33.
3. Георгиевский, О.В. Инженерная графика: учеб. для вузов / О. В. Георгиевский. – М.: Изд-во АСВ, 2012. – 280 с.
4. Бурцев, А. А. «Гуманитаризация» технарей и «отехнаривание» гуманитариев // Наш университет: газ. Сев.-Вост. федер. ун-та им. М.К. Аммосова. – 2010. – 18 сент.

Управление процессом выполнения выпускной квалификационной работы бакалавров-строителей на основе технологии сквозного курсового проектирования

Л.А. Кульгина¹, Л.В. Перетолчина¹, А.Н. Ростовцев²

¹Братский государственный университет, Братск, Россия

²Новокузнецкий институт (филиал) Кемеровского государственного университета, Новокузнецк, Россия

Получено 24.01.2017 / Отредактировано 06.11.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Для решения проблемы качественной подготовки выпускников строительного направления к комплексной инженерной деятельности требуется переход на новые образовательные технологии и организационные формы подготовки. В статье приводится модель процесса выполнения выпускной квалификационной работы бакалавров-строителей (в методологии IDEF0), основанная на технологии сквозного курсового проектирования (СКП). Показаны положительные результаты реализации модели в учебном процессе.

Ключевые слова: междисциплинарная интеграция, мультидисциплинарная интеграция, технология сквозного курсового проектирования, модель процесса выполнения выпускной квалификационной работы, бакалавры направления «Строительство».

Key words: interdisciplinary integration, multidisciplinary integration, end-to-end course project technology, model of the process of execution of final qualifying work, bachelors of «Civil engineering» direction.

Введение

Среди важнейших качеств современных выпускников технических вузов следует отметить увлеченность будущей профессией, мотивированность, обладание системным мышлением, подготовленность к решению междисциплинарных и мультидисциплинарных задач.

Перечисленное, безусловно, важно и для бакалавров направления «Строительство». Так, например, особенностью профиля «Городское строительство» (ГС) является подготовка к градостроительной деятельности, находящейся на стыке творческой научной работы и технической практики на всех этапах производственного цикла строительных объектов и

городских территорий: проектирование, строительство, реконструкция и техническая эксплуатация. Причем, на каждом из этих этапов рассматривается целый комплекс проблем. В частности, проектирование предполагает одновременное решение градостроительных, функциональных, конструктивных, архитектурно-художественных, инженерно-технических и экономических задач.

Это обуславливает необходимость подготовки выпускников ГС к комплексной инженерной деятельности, подразумевающей способность *Планировать, Проектировать, Производить и Применять* инженерные продукты и процессы в современной среде. То есть, обучение



Л.А. Кульгина



Л.В. Перетолчина



А.Н. Ростовцев

студентов в соответствии с моделью «4П», лежащей в основе Всемирной инициативы по реформированию базового (бакалавриат) технического высшего образования CDIO для приведения содержания и результативности инженерных образовательных программ в соответствие с уровнем развития современных технологий и ожиданиями работодателей [1; 2, с. 48].

На наш взгляд, для решения проблемы качественной подготовки таких бакалавров в отводимые для этого сроки (в том числе на выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР)), недостаточно проектирования *содержания образовательных программ*. Для повышения результативности необходима подробная разработка *управления образовательным процессом*, причем «в плоскости надпредметной деятельности по освоению компетенций» [3, с. 64]. Нужен переход на новые образовательные технологии и организационные формы подготовки.

Метод

Формирование требуемых федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций (ОК, ОПК и ПК) достигается с позиций компетентного подхода, характеризующегося, прежде всего, междисциплинарностью. Но для результативной реализации компетентного подхода в образовательном процессе необходимо четко понимать «кто регламентирует процесс освоения компетенций и поэтапного формирования компетентности, кто и когда фиксирует достигаемые уровни», «где и какие компетентности формируются в процессе обучения, каковы критерии того, что компетенции освоены» [3, с. 65].

С этой целью кафедрой разработан интегрированный учебный план, предусматривающий четкие взаимосвязи между

содержанием и результатами обучения по отдельным дисциплинам и позволяющий с помощью *технологии сквозного курсового проектирования*¹ (СКП) реализовать мультидисциплинарную интеграцию и «надпредметную» деятельность студентов. В СКП входит блок учебных дисциплин, объединенных в соответствии со структурой материальных и информационных результатов обучения. За счет всестороннего, многоаспектного рассмотрения объекта проектирования СКП позволяет разрабатывать курсовые проекты и работы (КП и КР) в условиях, наиболее приближенных к практическому инженерному контексту. А благодаря взаимосвязанности проектного материала СКП способствует продуктивной, качественной и своевременной работе обучающихся над КП и КР. СКП является основой для решения обучающимся более сложной задачи – выполнения выпускной квалификационной работы (ВКР) в отведенный короткий срок на достойном уровне.

Разработка модели процесса

Образовательный процесс в высшем учебном заведении, наряду с обеспечивающими процессами и процессами менеджмента, имеет сложную многоуровневую структуру. В данной статье рассматривается часть образовательного процесса по подготовке бакалавров конкретного профиля на примере последнего его этапа – подготовки к Государственной итоговой аттестации и ее прохождения.

Для демонстрации путей повышения уровня освоения компетенций бакалавров во время подготовки к Государственной итоговой аттестации, для раскрытия взаимосвязей всех этапов мультидисциплинарного процесса выполнения и защиты ВКР нами разработана *модель процесса подготовки и прохождения Государственной итоговой аттестации* (рис. 1, 2, 3).

¹ Сквозное курсовое проектирование понимается нами как параллельное и/или последовательное выполнение курсовых проектов/работ по смежным дисциплинам на примере одного и того же объекта. Технология СКП подробно рассматривалась нами в более ранних публикациях.

Данная модель разработана в методологии IDEF0², удобной в том числе для описания интеграционных процессов в образовании. Последовательность, услов-

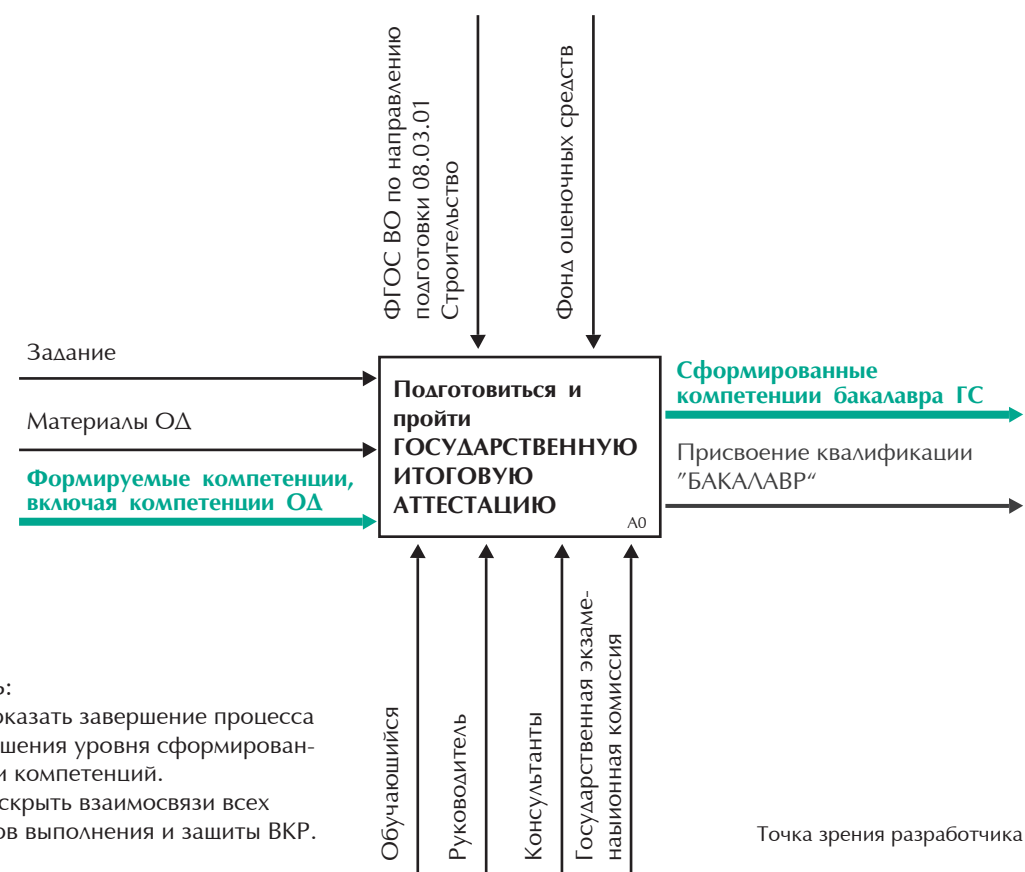
ные обозначения и правила оформления описания процесса в формате IDEF0 приняты по [4] в соответствии с руководящими документами³.

Рис. 1. Модель процесса подготовки и прохождения Государственной итоговой аттестации (Контекстная диаграмма А0):

Формируемые компетенции – формируемые в образовательном процессе общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Компетенции ОД – компетенции, формируемые при изучении обеспечивающих дисциплин. **Материалы ОД** – графические и текстовые материалы, используемые в ВКР, выполненные обучающимися при изучении обеспечивающих дисциплин.

Сформированные компетенции бакалавра ГС – компетенции, освоенные в соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки «Строительство» и соответствующие профилю «Городское строительство».



ЦЕЛЬ:

1. Показать завершение процесса повышения уровня сформированности компетенций.
2. Раскрыть взаимосвязи всех этапов выполнения и защиты ВКР.

² IDEF0 (ICAM (Integrated Computer Aided Manufacturing) Definition) – методология, используемая для создания функциональной модели, отображающей структуру и функции системы, а также связывающие их информационные и материальные потоки.

³ РД IDEF0-2000 Методология функционального моделирования IDEF0: Руководящий документ. – М.: Госстандарт России, 2000. – 75 с.

Р 50.1.028-2001 Рекомендации по стандартизации. Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Методология функционального моделирования. – М.: Госстандарт России, 2001. – 54 с.

Рис. 2. Модель процесса подготовки и прохождения Государственной итоговой аттестации (Декомпозиция контекстной диаграммы А0)

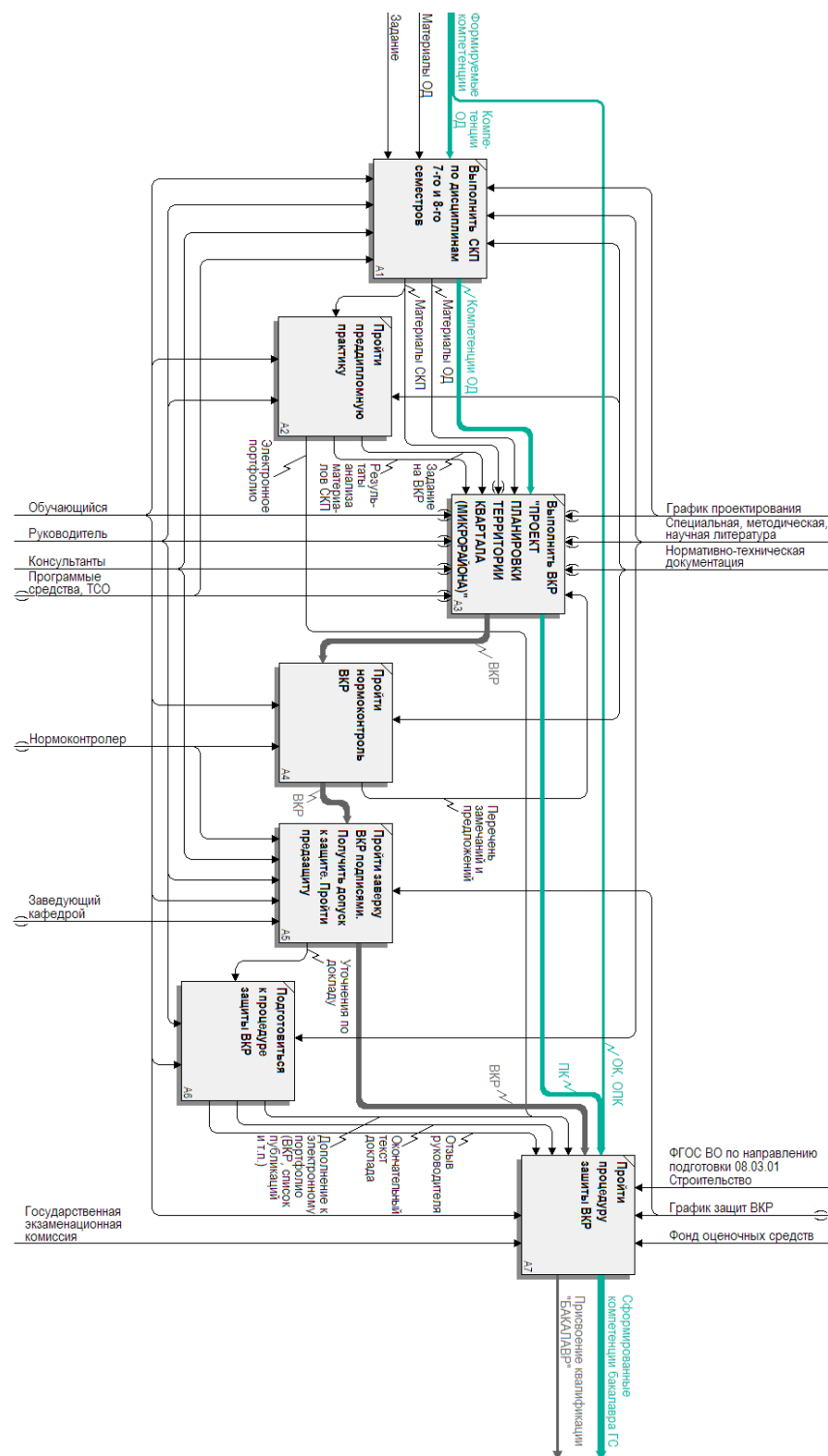
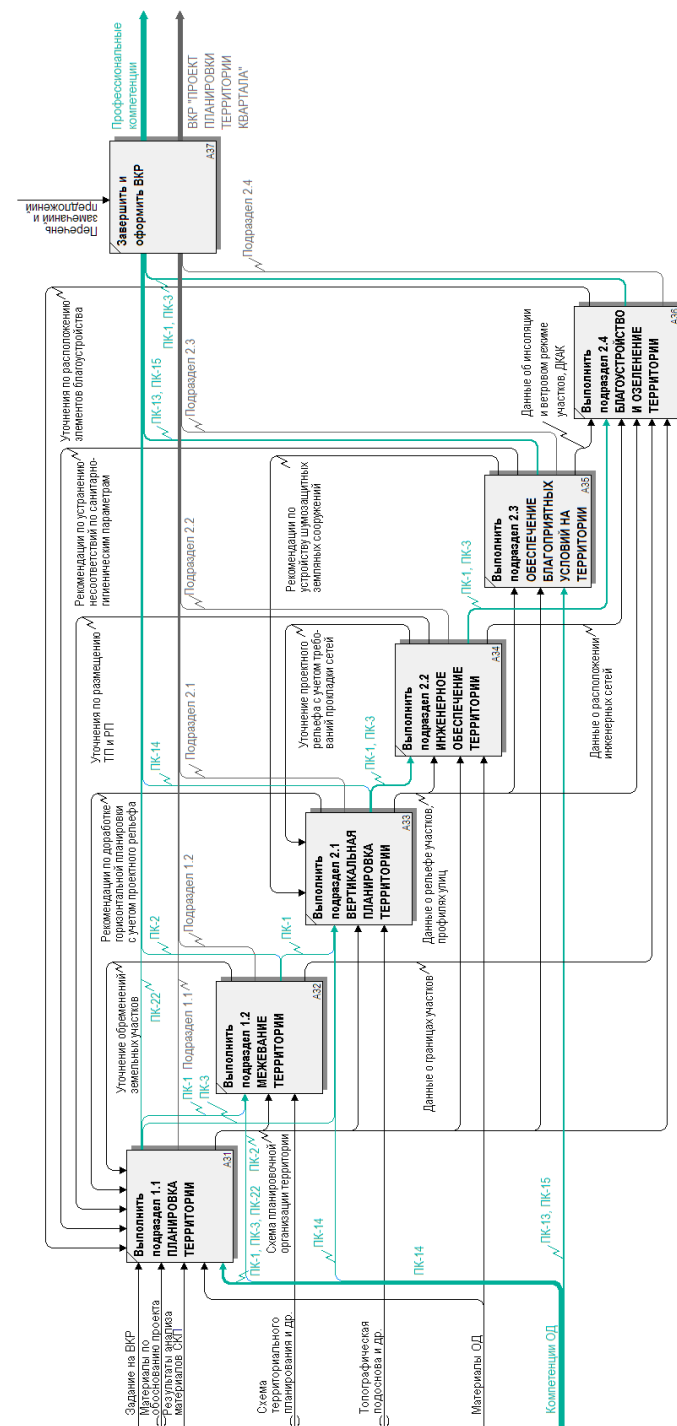


Рис. 3. Модель процесса выполнения ВКР (Декомпозиция блока А3)



Примечание – «Управляющие воздействия» и «участники и средства» блока А3, представленные на рис. 2 и относящиеся к каждой «функции» данного процесса, условно не показаны.

Представленные в прямоугольниках модули поведения служат для описания функций (работ), выполняемых участниками (с помощью определенных средств) – обучающимися, руководителями ВКР, консультантами и другими (стрелки снизу). Стрелки слева и справа – соответственно входы и выходы функций, стрелки сверху – управление (управляющие воздействия, указания и т.д.). Каждый последующий рисунок представляет поэтапное расчленение (декомпозицию) процессов до уровня более простых подпроцессов, с тем, чтобы получить описание последовательности действий, необходимых для успешного выполнения задач, стоящих перед обучающимися.

На рис. 2 показаны действия, материальные и информационные ресурсы, необходимые для начала выполнения ВКР, а также взаимосвязь действий после выполнения ВКР, требуемых для прохождения Государственной итоговой аттестации. При этом, блоки А1 «Выполнить СКП...» и А3 «Выполнить ВКР...» имеют схожее наполнение, но разные цели. Так, курсовое проектирование решает учебные задачи, его целью является формирование широкого спектра компетенций (научиться применять как можно больше методов, приемов, способов решения инженерных задач и т.д.). Цель выполнения ВКР как заключительного этапа обучения – подтвердить профессионализм, придав выполненным в ходе СКП разработкам законченный характер, представить их в виде комплекта градостроительной документации, доказав тем самым сформированность компетенций бакалавра ГС. ВКР предполагает решение задачи перехода на более высокий – профессиональный уровень.

На начальном этапе СКП студенты работают в команде, затем индивидуально. В качестве объекта они выбирают реальную территорию развития по генеральному плану городского округа, предлагают варианты ее членения и выполняют курсовые проекты, содержащие материалы по обоснованию проекта планировки

территории. Студентам приходится решать многокритериальные задачи выбора наилучших вариантов, согласовывая требования разных дисциплин, в том числе не определенные заданием, а возникающие или конкретизируемые в ходе проектирования.

Процесс реализации этой многоаспектной, итерационной задачи представлен на рис. 3. Функция «**Выполнить ВКР...**» в общем виде включает в себя следующее.

Задачи:

- повышение уровня освоения профессиональных компетенций;
- качественное и своевременное выполнение ВКР.

Вход:

- компетенции, освоенные при изучении обеспечивающих дисциплин (уровни освоения компетенций);
- задание на ВКР;
- материалы по обоснованию проекта;
- результаты анализа материалов СКП;
- графические и текстовые материалы, выполненные при изучении обеспечивающих дисциплин;
- исходные данные к подразделам ВКР.

Управление:

- график проектирования;
- нормативно-техническая документация;
- специальная, методические и научная литература;
- перечень замечаний и предложений нормоконтролера.

Механизмы (участники и средства):

- обучающиеся;
- руководители ВКР;
- нормоконтролер;
- программные средства, технические средства обучения.

Описание функции:

В результате выполнения следующих за «Планировкой территории» подразделов возникают обратные связи по управлению, представляющие итерацию (выход функции влияет на будущее выполнение

других функций, что впоследствии влияет на исходную функцию с большим доминированием). При необходимости по итогам выполнения очередного подраздела вносятся коррективы в предыдущие подразделы. По завершении ВКР проводится нормоконтроль.

Выход:

- сформированные профессиональные компетенции (уровни освоения компетенций);
- ВКР в окончательном варианте.

Результаты

Экспериментальная проверка разработанной модели в учебном процессе проводилась нами в течение двух лет (защиты 2015, 2016 гг.).

Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) оценивались следующие кластеры компетенций, объединяющие компетенции ФГОС по направлению подготовки 08.03.01 Строительство:

- **когнитивный**, отражающий наличие и структурированность необходимых профессиональных знаний, готовность к их ситуативно-адекватной актуализации (ПК-1, ПК-13);
- **регулятивный**, показывающий способность к использованию комплекса имеющихся знаний для решения профессиональных задач, владение методами и технологиями профессиональной деятельности (ПК-2, ПК-3, ПК-15, ПК-21, ПК-22);
- **профессионально-ценностный**, выявляющий способность к самоорганизации, стремление к самообразованию, мотивацию к выполнению профессиональной деятельности (ОК-2, ОК-7);
- **IT-кластер**, в данном случае, отражающий степень владения программными продуктами и компьютерными технологиями в строительной сфере, а также приемами работы с информацией (ОПК-4, ОПК-6, ПК-2, ПК-14);
- **коммуникативный**, демонстрирующий навыки публичной дискуссии,

защиты собственных проектных решений (ОК-5, ОПК-7);

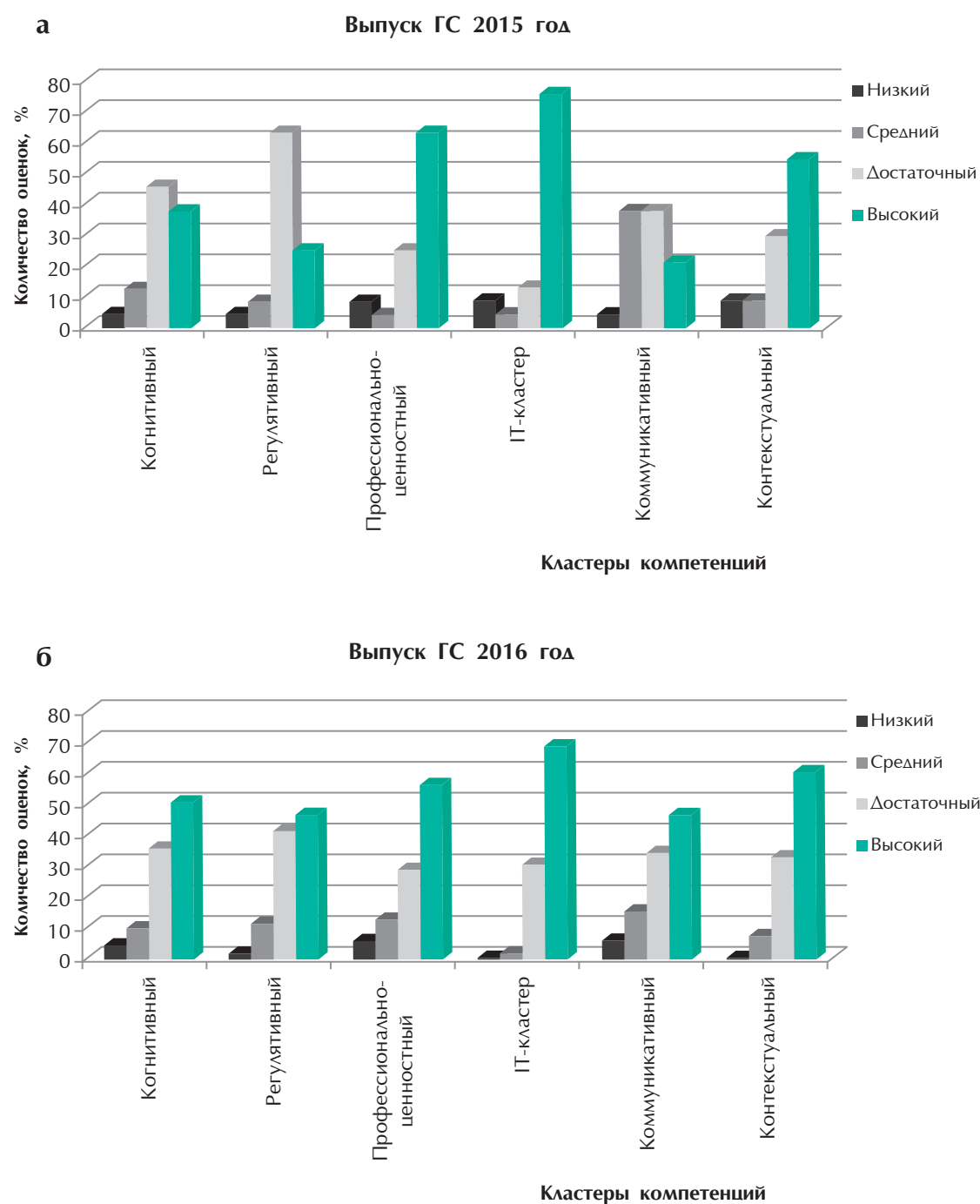
- **контекстуальный**, характеризующий качество выполнения проектной документации и ее соответствие заданию, стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-3, ПК-15).

Оценка членами ГЭК уровней освоения компетенций выпускников в ходе Государственной итоговой аттестации в 2015, 2016 гг. (по шкале: низкий, средний, достаточный, высокий уровень) представлена на рис. 4. Можно отметить положительные результаты внедрения модели, как среди заинтересованных студентов, так и среди студентов с пониженным начальным уровнем мотивации, которых значительно больше оказалось в группе выпускников 2015 года (по объективным данным деканата и нашим наблюдениям, согласующимся с данными исследований наших коллег – авторов [5]). В ходе выполнения ВКР на основе технологии СКП у студентов заметно повышается мотивация к обучению и ответственность. Благодаря необходимости обеспечения согласованности между всеми разделами проекта студенты стремятся найти наиболее эффективные решения, актуализируя имеющиеся знания, перенося прошлый опыт учебного проектирования, преобразовывая вновь полученную в ходе проектирования информацию. То есть «междисциплинарный и мультисциплинарный подход к обучению позволяет научить студентов самостоятельно «добывать» знания из разных научных областей, группировать их и концентрировать в контексте конкретной решаемой задачи» [2, с. 52].

Выводы

Таким образом, управление процессом выполнения ВКР в ходе прохождения Государственной итоговой аттестации рекомендуем строить на основе технологии СКП, позволяющей учесть *исходные уровни освоения компетенций*, проследить их *преобразования* при выполнении цепи последовательно и циклически свя-

Рис. 4. Оценка уровней освоения компетенций бакалавров в ходе Государственной итоговой аттестации



занных функций, обеспечивающих «обратную связь» для достижения запланированных уровней освоения компетенций, а также оценить достигнутые студентами результаты.

Такой подход к подготовке бакалавров позволяет:

- существенно **повысить уровень освоения компетенций** при любом начальном уровне мотивации студентов за счет многокритериальной постановки и решения инженерных задач, поэтапной оценки результатов;
- **сформировать умения «ставить задачу» и интерпретировать полученные результаты**, благодаря использованию междисциплинарного и мультидисциплинарного подходов;

- **выработать навыки владения методами системного проектирования**, не просто включая элементы реальной инженерной деятельности в учебный процесс, а создавая профессиональный контекст – целостную модель будущей профессиональной деятельности, включая необходимость командной работы;
- значительно **увеличить мотивированность и результативность деятельности студентов и преподавателей**, благодаря ориентированности на результат с учетом заданных сроков, решая проблему выполнения ВКР на высоком профессиональном уровне в крайне сжатые сроки, обусловленные современными условиями.

ЛИТЕРАТУРА

1. Международный семинар по вопросам инноваций и реформированию инженерного образования «Всемирная инициатива CDIO»: материалы для участников семинара / под ред. Н.М. Золотаревой, А.Ю. Умарова. – М.: Изд. Дом МИСиС, 2011. – 60 с.
2. Современное инженерное образование: учеб. пособие / А.И. Боровков [и др.]. – СПб.: Изд-во Политехн. ун-та, 2012. – 80 с.
3. Соснин, Н.В. О проблеме трансляции компетенций в содержание обучения // Высшее образование в России. – 2014. – № 12. – С. 64–71.
4. Репин, В.В. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес-процессов / В.В. Репин, В.Г. Елиферов. – М.: Стандарты и качество, 2004. – 408 с.
5. Камчаткина, В.М. Способы повышения мотивации студентов к обучению / В.М. Камчаткина, Г.А. Ивашенко // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2013. – № 11-2. – С. 180–182.

Система обучения иностранному языку студентов направления подготовки «Авиастроение»

О.Н. Мартынова¹

¹Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва, Самара, Россия

Получено 24.02.2017 / Отредактировано 04.09.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Статья посвящена повышению качества языковой подготовки студентов технического вуза. Для направления подготовки «Авиастроение» этот вопрос приобретает особую актуальность в связи со сложившейся ситуацией в данном секторе экономики. В статье анализируются существующие проблемы языковой подготовки, описывается и теоретически обосновывается разработанная в Самарском университете система языковой подготовки.

Ключевые слова: язык специальности, интегрированный курс, метод проектов, контекстный подход, компетентностный подход, принципы обучения.

Key words: language for special purposes, blended-learning course, project method, context-based approach, competency-based approach, principles of language training.

Вопросы, связанные с повышением качества обучения иностранному языку в технических вузах не теряют своей актуальности на протяжении многих лет и привлекают пристальное внимание преподавателей иностранного языка и педагогов-исследователей. Это объясняется тем, что, несмотря на все усилия, практические результаты обучения не полностью отвечают требованиям условиям современного рынка труда, уровню развития международного сотрудничества, потребностям соответствовать настоящему состоянию техники и технологий. Особенно актуальны вопросы повышения качества иноязычного образования в технических вузах в условиях снижения объема аудиторной нагрузки и увеличения доли самостоятельной работы студентов. Кроме того, наряду с направлениями подготовки, в которых значимость иностранного языка, прежде всего, английского, ни у кого не вызывает сомнений, как например, «Компьютерные и информаци-

онные науки», «Информационная безопасность» и др., в ряде направлений подготовки преподавателям приходится сталкиваться с низким уровнем мотивации студентов, вызванным тем, что многие предприятия-работодатели являются закрытыми, что подразумевает отсутствие у сотрудников возможностей свободного выезда за рубеж, что для студентов младших курсов представляется самой яркой и очевидной мотивацией изучения иностранного языка. Особенно заметна такая тенденция в группе специальностей «Авиационная и ракетно-космическая техника». Отсутствие мотивации препятствует повышению качества языковой подготовки, требует особенного внимания со стороны преподавателей.

Рассмотрим специфику обучения иностранному языку студентов, обучающихся по одному из направлений указанной группы, по направлению 24.03.04 «Авиастроение». При определении целей и задач курса иностранного языка мы

руководствовались ФГОС высшего образования и требованиями работодателей, анализ которых выявил серьезное противоречие. С одной стороны, доля гражданских машин иностранного производства в настоящий момент значительно превышает долю отечественных, при эксплуатации и обслуживании требуется умение читать техническую документацию на языке разработчика, а в случае необходимости осуществлять деловую коммуникацию с зарубежными партнерами. Следовательно, иностранный язык выпускников данного направления приобретает особую значимость, что предъявляет повышенные требования к уровню языковой подготовки студентов указанного направления. С другой стороны, федеральный государственный образовательный стандарт, утвержденный 21.03.2016, предусматривает формирование способности «владеть одним из иностранных языков на уровне не ниже разговорного» (ОК-10), не уточняя уровня владения и не соотнося его с общеевропейской шкалой уровней владения иностранным языком, однако оставляя учебному заведению определять объем, содержание и порядок реализации курса иностранного языка [1].

Для решения данного противоречия были определены цель и задачи обучения, а также разработана система обучения иностранному языку студентов направления «Авиастроение», включающая содержание, виды и формы, а также методы обучения.

Цель обучения – формирование способности и готовности к межкультурному общению, что обеспечивает коммуникативную направленность обучения. Достижение цели предполагает решение трех основных задач:

- 1) Формирование умения соотносить языковые средства с конкретными целями, ситуациями, условиями и задачами речевого общения.
- 2) Развитие навыков и умений основных видов речевой деятельности.
- 3) Общее интеллектуальное развитие личности студента, овладение когни-

тивными приемами, обеспечивающими познавательную деятельность, развитие способности к социальному взаимодействию.

На решение поставленных задач направлена разработанная система обучения (рис. 1).

Отметим, что в Самарском университете учебный план направления бакалавриата «Авиастроение» предусматривает изучение дисциплины «Введение в технический иностранный язык», что ориентирует на изучение языка специальности. При разработке содержания дисциплины «Введение в технический иностранный язык» кафедра иностранных языков и РКИ руководствуется контекстным подходом. Контекстный подход обеспечивает отбор языка специальности в качестве основного языкового материала, обеспечивающего коммуникацию в профессиональном сообществе.

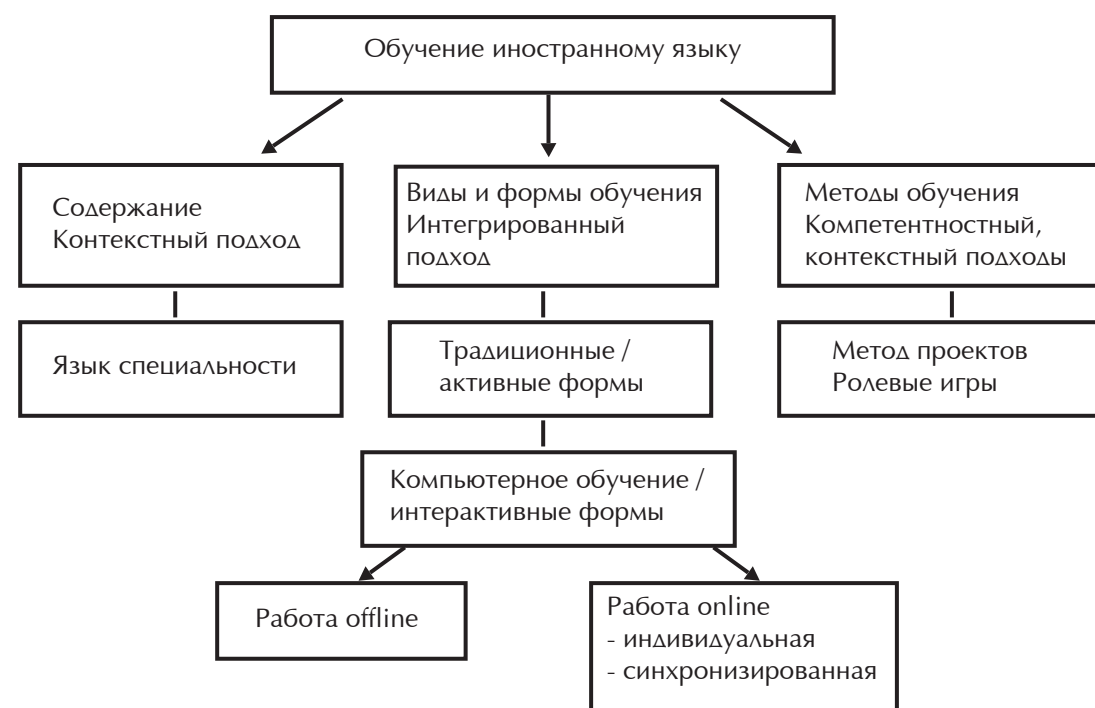
Изучение языка специальности предполагает владение общим языком (General English), который является целью школьной программы по иностранному языку. В начале курса проводится входное тестирование знаний иностранного языка. Исследование, проводившееся в течение нескольких лет, показывает в целом невысокий уровень владения студентами первого курса иностранным языком (55% уровень A1, 35% уровень A2, 10% уровень B1 и выше). Это влечет необходимость коррекции и актуализации языковых знаний, которая происходит в первом семестре в процессе изучения общих тем, связанных с обучением в техническом вузе (напр., «Мой университет», «С.П. Королёв» и т.д.), что обеспечивает переход к изучению языка специальности.

Язык специальности характеризуется терминологичностью, преимущественным использованием научного стиля речи, определенных грамматических конструкций, поэтому предусмотрено изучение тем «Конструкция самолета», «У истоков авиации», «Самолеты будущего» и др., материал подбирается из оригинальных источников, преподаватели



О.Н. Мартынова

Рис. 1. Система обучения иностранному языку в курсе «Введение в технический иностранный язык»



готовят упражнения для формирования и автоматизации навыков использования грамматических явлений, характерных для технической литературы, а также различных языковых и речевых навыков. Следует отметить, что на рынке учебной литературы недостаточно учебников, посвященных изучению языка специальности, поэтому преподавателям приходится разрабатывать и модернизировать учебные пособия, создавать электронные курсы и модули.

При отборе видов и форм работы опирались на интегрированный подход, который позволяет обеспечить сочетание профессионального контекста с изучением системы и нормы иностранного языка, сделать иностранный язык целью и средством получения профессиональных знаний, а также сочетает возможности и преимущества традиционных форм обучения и новых технологий в учебном процессе [2]. Это позволяет решить наи-

более острые проблемы в обучении иностранному языку в технических вузах, а именно отсутствие единого исходного уровня языковой подготовки студентов, ориентация обучающихся на изучение технических предметов, недостаточный объем аудиторной нагрузки, предусмотренной учебным планом. Использование дистанционных курсов для организации самостоятельной работы позволяет восполнить возможные пробелы в языковых знаниях, при желании получить дополнительную информацию и навыки, необходимые для овладения основным курсом, что в свою очередь позволяет сократить аудиторное время, необходимое для активизации имеющихся речевых навыков.

В соответствии с учебными планами, доля самостоятельной работы в 2 раза превышает долю аудиторной нагрузки. Поэтому существует необходимость эффективной организации самостоятельной работы и перераспределения учебных

усилий обучающихся. Аудиторные занятия посвящаются формированию и автоматизации навыков речевой деятельности, в первую очередь говорения (монологического и диалогического высказывания), а также аудирования как наиболее сложного вида речевой деятельности для студентов нелингвистических специальностей.

Отработка грамматических явлений, формирование навыков чтения и письма переносятся на самостоятельную работу, студенты выполняют определенные задания для актуализации грамматических знаний (знакомство с грамматической системой изучаемого языка предусмотрено школьной программой), а также читают тексты и выполняют ряд упражнений на понимание с целью подготовки к аудиторной работе.

При организации интегрированного курса иностранного языка учитываются также повышенные требования к обеспечению самостоятельной работы с использованием компьютерного обеспечения. В курсе предусмотрены задания, выполняемые online и offline.

Работа в режиме offline направлена на автоматизацию языковых и речевых навыков, предусматривает выполнение заданий с помощью установленных компьютерных программ (например, лексических тренажеров), по видео- и аудиоматериалам с последующим обсуждением в аудитории или online. Работа в режиме online подразделяется на индивидуальную (поиск информации, отправка писем по e-mail, сообщения в блогах, выполнение online-тестов и т.д.), и синхронизированную, интерактивную (студент – студент, студенты – преподаватель) в чатах и видеоконференциях. Такая организация способствует формированию коммуникативных навыков, повышению и поддержке мотивации к изучению иностранного языка, реализации принципов посильности обучения, рационального распределения учебных усилий, совместной деятельности и межличностного взаимодействия субъектов образовательного процесса.

При выборе методов обучения основывались на компетентностном и контекстном подходах. Компетентностный подход обеспечивает формирование у обучающихся компетенций, предусмотренных ФГОС ВО, а именно, помимо упомянутой ОК-10, способности владеть культурой мышления, воспринимать и анализировать информацию, ставить цели и выбирать пути их достижения (ОК-1), способности логически верно строить устную и письменную речь (ОК-2) [1]. Эти компетенции отражают три основные ситуации использования языка, выделенные в психологии, а именно в качестве орудия общественного познания, индивидуального познания, социализации личности [3], акцентируя внимание студентов на когнитивной и коммуникативной функциях языка. При изучении иностранного языка эти функции оказываются в фокусе внимания, поскольку язык выступает и объектом изучения, и средством познания и общения. Когнитивная функция обеспечивает формирование языковой картины мира, влияет на интеллектуальную сферу личности говорящего [4], что в условиях высокотехнологичного производства и глобальных экологических проблем необходимо для создания новой техники. Формирование же коммуникативной компетенции является целью обучения иностранному языку на любом уровне в рамках любого курса иностранного языка. В настоящее время умение осуществлять эффективную коммуникацию – это одно из требований к представителям инженерной профессии, предъявляемое в разных странах [5, 6]. Так, по данным сайта www.career.ru, российские работодатели выделяют среди основных качеств молодого специалиста наряду с инициативностью, нацеленностью на результат, высокой ответственностью также достаточный уровень коммуникативной компетентности, грамотную устную и письменную речь и презентационные навыки.

Контекстный подход ориентирует на использование методов обучения,

релевантных для видов будущей профессиональной деятельности, а именно для проектно-конструкторской (сбор, анализ и систематизация исходной информации), экспериментально-исследовательской (составление описания проводимых исследований, составление отчета по выполненному заданию), организационно-управленческой (организация работы малых коллективов исполнителей) [1]. Наиболее эффективны с точки зрения компетентностного и контекстного подходов являются метод проектов, ролевые и деловые игры.

Метод проектов привлекает внимание преподавателей разных дисциплин в технических вузах, потому что работа над проектом предполагает выявление существующих проблем и разработку путей их решения. В методической литературе подробно описывается использование метода проектов на занятиях иностранного языка, выделяются различные виды проектов, показываются их особенности и отличия [7]. Подчеркнем, что выполнение проекта предполагает несколько этапов, и требует наряду с аудиторной групповой работой, когда под руководством преподавателя проводится анализ проблемной ситуации и определение этапов решения проблемы, также проведение большого объема самостоятельной работы по выполнению поставленных задач. Представление результатов работы проводится также в аудитории, способствует формированию навыков публичного выступления, взаимодействия с аудиторией, выражения заинтересованности и собственного мнения, то есть неотъемлемых составляющих коммуникативной компетентности. В языковых проектах, проводимых на занятиях иностранного языка, работа над проектом выполняется на основе различных текстов, а в ряде случаев требует также проведения различных опросов и анкетирования, то есть происходит формирование пассивных и активных навыков работы с различными видами текстов, анализа информации, коммуникативных умений. Метод про-

ектов позволяет реализовать принципы учета трудоемкости учебных дисциплин и оптимального планирования самостоятельной работы, рационального распределения содержания работы по видам, поскольку объем работы по выполнению проекта также значительно превышает объем работы по выявлению проблемы и представлению результатов, а объем самостоятельной работы, в соответствии с учебными планами, как уже упоминалось выше, значительно превышает объем аудиторной нагрузки.

Контекстный подход обуславливает сочетание метода проектов с ролевыми и деловыми играми при обучении иностранному языку студентов направления «Авиационное». В обычных проектах разработка проблемных тем проводится студентами от своего лица, в игровых студенты принимают определенные роли и таким образом обеспечивается квазипрофессиональная деятельность. Например, в игровом проекте «В конструкторском бюро» происходит знакомство со структурой и спецификой деятельности авиационных конструкторских бюро, а затем работа над проектом (например, разработка и презентация на авиашоу рентабельного самолета для малонаселенных регионов) проводится в соответствии с выбранными ролями. Таким образом, происходит реализация принципа последовательного моделирования в учебной деятельности студентов содержания, форм и условий профессиональной деятельности специалистов.

Следует отметить, что разработка актуальных технических и научных проблем в курсе «Введение в технический иностранный язык» обеспечивает преемственность ступеней образования, поскольку проводится знакомство с методами научной деятельности, которая выступает в качестве основного вида деятельности в магистратуре. Работа над проектами повышает также общую мотивацию студентов к обучению. Студенты, продемонстрировавшие лучшие результаты и выступления на игровых конферен-

циях имеют возможность выступить на вузовских, межвузовских, всероссийских и международных конференциях, а такие выступления не просто повышают внутреннюю мотивацию, приносят чувство самодовольствия, но и могут повлечь за собой увеличение стипендии, что выступает значительным фактором внешней мотивации, то есть обеспечивается принцип личностного включения студента в учебную деятельность.

Таким образом, для достижения цели обучения и на решение задач, связанных с поставленной целью, направлена система обучения в курсе «Введение в технический иностранный язык». Так, язык специальности в качестве содержания обучения обеспечивает формирование коммуникативных навыков в профессиональном контексте и обеспечивает формирование умения соотносить языковые средства с конкретными целями. Инте-

грированный курс с рациональным распределением учебных усилий студентов в аудиторной и самостоятельной работе позволяет компенсировать возможные пробелы исходного владения языком, автоматизировать необходимые языковые навыки, сосредоточить внимание на наиболее сложных аспектах речевой деятельности. Использование метода проектов, ролевых и деловых игр обеспечивает реализацию принципов контекстного обучения, организацию квазипрофессиональной деятельности на занятиях иностранного языка, формирование когнитивных навыков и способности к межличностному взаимодействию. Разработанная система обеспечивает повышение мотивации обучения, преемственность ступеней профессиональной подготовки и служит повышению качества языковой подготовки студентов направления «Авиационное».

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 24.03.04 «Авиационное» (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: приказ Минобрнауки России № 249 от 21.03.2016 г. – Доступ из информ.-справоч. системы «Кодекс».
2. Fundamentals of blended learning [Electronic resource] // Learning and Teaching Unit. – University of Western Sydney, 2013. – 38 p. – URL: https://www.uws.edu.au/_data/assets/pdf_file/0004/467095/Fundamentals_of_Blended_Learning.pdf, free. – Tit. screen (accessed: 05.12.2017).
3. Леонтьев, А.А. Психология общения / А.А. Леонтьев. – 2-е изд., испр. и доп. – М.: Смысл, 1997. – 365 с.
4. Караулов, Ю.Н. Русский язык и языковая личность / Ю.Н. Караулов. – М.: Наука, 1987. – 264 с.
5. Brall, S. IBERfachliche Kompetenzanforderungen in den Ingenieurwissenschaften. Eine Literaturanalyse [Electronic resource] / S. Brall. – Aachen : RWTH Aachen University, cop. 2009. – 37 p. – URL: http://www.teaching-learning.eu/fileadmin/documents/Publikationen/Brall_Uberfachliche_Kompetenzanforderungen.pdf, free. – Tit. screen (accessed: 05.12.2017).
6. Minsk, K.-H. Kompetenzen für den Arbeitsmarkt: Was wird vermittelt? Was wird vermisst? [Electronic resource] / Karl-Heinz Minsk // Positionen: Bachelor- und Master-Ingenieure. Welche Kompetenzen verlangt der Arbeitsmarkt? – Essen: Stifterverband, 2004. – S. 32–40. – URL: http://www.forschungsnetzwerk.at/downloadpub/bachelor_master_studien-gaenge_stifterverband.pdf, free. – Tit. screen (usage date: 05.12.2017).
7. Мартынова, О.Н. Потенциал самореализации будущих инженеров: моногр. / О.Н. Мартынова. – Самара: Изд-во Самар. гос. аэрокосм. ун-та, 2008. – 204 с.

Формирование графической культуры студентов в виртуальном образовательном пространстве технического университета

М.В. Самардак¹, Т.А. Рубанцова¹

¹Сибирский университет путей сообщения, Новосибирск, Россия

Получено 14.01.2017 / Отредактировано 12.06.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Целью статьи является анализ проблем формирования графической культуры студента в современном виртуальном пространстве технического университета. Графическая культура определяется в статье как выражение зрелости и развитости продуктивно реализуемых в профессиональной деятельности системы качеств, сформированных в виртуальном педагогическом пространстве, которые включают в себя широкий графический кругозор и тезаурус, образованный системой графических знаний.

Ключевые слова: виртуальное образовательное пространство технического университета, графическая культура студента, виртуальная реальность, социальная реальность.

Key words: virtual educational space of technical university, graphic culture of the student, virtual reality, social reality.

Существенные изменения в обществе и техническом образовании появились в результате новой социальной виртуальной реальности, которая появилась в результате развития коммуникативных технологий. Образовательное пространство технического университета стремительно виртуализируется, это приобретает особую актуальность в связи с постоянным ростом пользователей Интернета и расширением его влияния на образование. Первоначально «киберпространство» – «cyberspace» рассматривалось как виртуальная реальность [1, с. 3]. Развитие компьютерной инженерии способствовало распространению этого термина, процессы и явления в компьютерных сетях назвали в противовес реальному пространству виртуальным пространством. Как отмечают Т.А. Рубанцова и Н.В. Колтунова: «Как часть внешнего мира социальная реальность обладает характером объективной

реальности, поэтому ее изучение должно ориентироваться на постижение не того, как она нам дается в наших чувственных представлениях и иллюзиях, а на познание характеристик, присущих ей самой и существующих вне человеческого сознания и независимо от него» [2, с. 106]. Симулякры, создаваемые компьютером, позволяют создавать идеальные объекты, имеющие сходство с реальной жизнью, но они носят виртуальный характер.

Виртуальная реальность социальна, хотя и имеет рефлексивную основу, так как моделируется субъектами образовательного процесса. В компьютерном варианте реальности возможно различное моделирование социальной реальности, например, создание «зданий», «технических объектов и т.д. Но при этом необходимо помнить, что совершенствуя компьютерную модель виртуальной социальной реальности, мы создаем упрощенную

копию социальной реальности. Следует отметить невозможность полного совпадения виртуальной реальности с окружающим миром. Таким образом, в социальной реальности возникают новые виды реальности, которые носят виртуальный характер, а технологической средой для их создания является Интернет. Одной из важных сфер социального виртуального пространства является виртуальное образовательное пространство вуза, которое в последнее время стало играть значительную роль в системе высшего образования России.

В современном техническом университете стремительно формируется новая педагогическая среда – виртуальное образовательное пространство, которое функционирует на основе современных компьютерных технологий и Интернета. В настоящее время происходит усложнение всех аспектов профессиональной деятельности при подготовке инженера и внедрение высоких технологий в производство. Встает необходимость овладения знанием в максимально ограниченное время при помощи передовых технологий как студентом, так и преподавателем. Неоднозначно и противоречиво описывается понятие виртуальной образовательной среды в научной литературе, несмотря на достаточное количество публикаций по этой теме. В научной педагогической литературе чаще всего понятие виртуального образовательного пространства рассматривается через анализ и описание технических средств, при помощи которых формируется новая образовательная среда. С.Р. Тумковскогий, Г.П. Путилова и Л.Н. Кечиева считают, что совокупность компьютерных средств и способов их функционирования, – это и есть информационно-образовательная среда [3, с. 22.]. Несомненно, данный аспект анализа важен для исследования виртуального образовательного пространства, однако, необходимо отметить, что виртуальное образовательное пространство и виртуальная образовательная среда – это разные понятия. Если первое

делает акцент на анализе способов и методов технического обеспечения учебного процесса, то второе отражает формирование педагогом новых приемов, способов и технологий, и использования студентами для формирования профессиональных качеств.

Одной из задач современной философии образования и педагогической науки является разработка новых видов и форм организации образовательного процесса виртуального пространства университета. Образование – это процесс поиска и усвоения определенной системы знаний, умений и навыков студентов для профессиональной деятельности. Результат этого процесса выражается в формировании определенного уровня теоретической и практической подготовки выпускников.

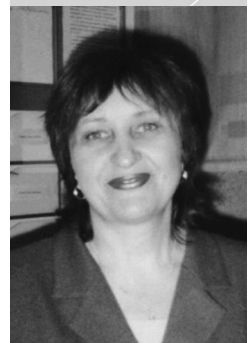
В статье виртуальное образовательное пространство будет рассматриваться как новая педагогическая и технологическая среда образования, основанная на использовании компьютерной техники и программно-телекоммуникационных систем в педагогическом процессе при подготовке студентов инженерной специальности.

Общетеоретической базой специального технического (инженерного) образования принято считать графические дисциплины, которые являются одной из важнейшей составляющей в профессиональной подготовке технического специалиста, которая реализуется именно в виртуальном пространстве образования. Вследствие чего, к методическому обеспечению графических дисциплин в современных условиях предъявляются все более высокие требования.

Графическое представление информации в виртуальном пространстве формируется педагогом, одним из субъектов педагогического процесса, что помогает студенту самостоятельно моделировать и визуализировать различные познавательные интересы при работе с учебным материалом. Язык графики играет особую роль при формировании коммуникативно-инфор-



М.В. Самардак



Т.А. Рубанцова

мационной среды в инженерном образовании. Как отмечает М.В. Самардак: «Графическая подготовка как компонент инженерного образования должна выполнять следующие взаимосвязанные функции: общеобразовательные, общетехнические, специальные, общекультурные» [4, с. 363].

При помощи общеобразовательной и общекультурной функции в процессе графической подготовки в виртуальном педагогическом пространстве студент развивается как личность, начинает владеть одним из способов познания окружающего мира – графическим. Как отмечает М.В. Самардак, «культурологическая направленность графической подготовки основана на ее роли в сохранении, генерации и трансляции духовно-культурных ценностей, в частности представлений о графическом языке как синтетическом языке, имеющем различные системы (изобразительную, знаковую) отображения информации, его зарождении, развитии и месте среди других языков, созданных мировой культурой» [4, с. 364]. Огромная роль в развитии познавательных способностей обучаемых в виртуальном педагогическом пространстве принадлежит графической деятельности. При обучении графическим дисциплинам у студента формируется пространственное мышление, которое связано с продуктивными формами деятельности человека.

В общетехнической области графическая подготовка, формируя пространственное мышление, опосредует развитие технического мышления. Путь к политехническим обобщениям лежит через широкое использование графических условностей, воспроизводящих общие закономерности рассматриваемых объектов. Перечисленные выше функции опосредуют процесс развития и саморазвития личности, подготавливают базу для наиболее полного самоопределения и профессиональной самореализации.

Графическая подготовка студентов инженерных специальностей является ос-

новой для профессиональной подготовки будущего инженера. Ее специфика состоит в том, что она, в основном, формируется в виртуальном образовательном пространстве, которое задано педагогом. Инженерные языки графического представления информации являются областью графо-геометрических дисциплин, наиболее полно использующих функции профессионального коммуниката. При конкретизации вариативной составляющей целей графической подготовки специалистов различного профиля необходимо ориентироваться на специфику их дальнейшей профессиональной деятельности. Так в процессе профессиональной деятельности инженеров-конструкторов, объекты и результат геометрического моделирования рассматриваются как геометрическая система, по форме и структуре соответствующая фазам инженерной деятельности: в форме графической модели для познавательной деятельности, в форме знаково-графической модели для преобразовательной деятельности.

Таким образом, целенаправленная графическая подготовка в виртуальном образовательном пространстве вуза обеспечивает обучаемому овладение совокупностью знаний и умений, развитие специфических способностей, необходимых для адекватного решения задач профессиональной деятельности, то есть профессионализма. Уровень и качество многофункциональной графической подготовки, соответствующей требованиям к уровню общей образованности, профессионализма и профессиональной культуры инженера, составляет образовательный потенциал личности, который может быть обозначен как уровень графической культуры.

Следовательно, графическую культуру можно определить, как выражение зрелости и развитости продуктивно реализуемых в профессиональной деятельности системы качеств, сформированных в виртуальном педагогическом пространстве, которые включают в себя широ-

кий графический кругозор и тезаурус, образованный системой графических знаний. У студента формируется высокая продуктивность деятельности, основанная на системе графических умений и развитых на их базе способностей. Изучение графических дисциплин формирует высокий уровень пространственного мышления, обеспечивающий процессы восприятия, структурирования, декодирования, графической информации профессионального характера. Формирование гра-

фической культуры в виртуальном педагогическом пространстве университета – это многоплановый и сложный процесс формирования графического мышления в виртуальном пространстве современного университета. Он имеет различные этапы: от первоначального графического знания к всестороннему овладению и творческому осмыслению способов его реализации в профессиональной деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Сивиринов, Б.С. Социальная квазиреальность или виртуальная реальность? // Социологические исследования. – 2003. – № 2. – С. 39–44.
2. Рубанцова, Т.А. Виртуальное гражданское общество в контексте современной геополитики / Т.А. Рубанцова, Н.В. Колтунова // Философия образования. – 2015. – № 4 (66). – С. 110–111.
3. Кечиев, Л.Н. Информационный подход к построению образовательной среды / Л.Н. Кечиев, Г.П. Путилов, С.Р. Тумковский. – М.: МГИЭМ, 1999. – 28 с.
4. Самардак, М.В. Формирование профессиональной направленности у студентов технических вузов на основе графических дисциплин // Наука и молодежь XXI века: сб. тр. науч.-техн. конф., Новосибирск, 29–30 окт. 2003 г. / под ред. А.М. Островского. – Новосибирск: Изд-во СГУПС, 2004. – С. 362–364.



И.П. Торшина



Ю.Г. Якушков

УДК 621.383+681.78.01

Непрерывность освоения компьютерных технологий – обязательное условие подготовки высококвалифицированных специалистов в области оплотехники и оптико-электронного приборостроения

И.П. Торшина¹, Ю.Г. Якушков¹¹Московский государственный университет геодезии и картографии, Москва, Россия

Получено 30.01.2017 / Отредактировано 12.06.2017 / Опубликовано 31.12.2017

Аннотация

Подготовка специалистов (инженеров) в области оплотехники и оптико-электронного приборостроения с точки зрения использования информатики и компьютерных технологий может быть разделена на три этапа: 1. Изучение общих принципов информатики и компьютерных технологий. 2. Обучение использованию этих технологий при проектировании типовых блоков оптических и оптико-электронных систем. 3. Обучение методологии использования компьютерного моделирования при системном подходе к проектированию оптико-электронной системы как единого целого.

Ключевые слова: компьютерные технологии, оптическое и оптико-электронное приборостроение.

Key words: computer technologies, optical and electro-optical systems instrumentation.

Сегодня роль информационных и компьютерных технологий, в частности, компьютерного моделирования, при подготовке специалистов (инженеров) общеизвестна. Большое внимание им уделяется при реализации образовательных программ в области оплотехники и оптико-электронного приборостроения, включая лазерное. Сложность современных оптико-электронных приборов и комплексов, состоящих из разнородных по физической природе блоков и узлов (оптических, механических, электронных и др.), требует на всех этапах их проектирования, изготовления, испытаний и исследований использовать системный подход [1], который сегодня не возможен без использования компьютерных технологий.

Целью настоящей публикации является ознакомление читателя с опытом постановки непрерывного изучения и использования компьютерных технологий в процессе подготовки специалистов в области оплотехники и оптико-электронного приборостроения на факультете оптико-информационных систем и технологий (ФОИСТ) Московского Государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК).

Обучение будущих специалистов (инженеров) в области оплотехники и оптико-электронного приборостроения с точки зрения использования информатики и компьютерного моделирования может быть разделено на три этапа:

КАЧЕСТВО ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

1. Изучение общих принципов информатики, компьютерной техники и компьютерных технологий.

2. Освоение навыков использования этих технологий применительно к компьютерному моделированию типовых блоков оптических и оптико-электронных систем (излучателей, оптических систем, анализаторов изображения, фотоприемных устройств, электронных блоков и др.).

3. Обучение методологии использования компьютерного моделирования при системном подходе к проектированию оптико-электронной системы, то есть при рассмотрении ее как единого целого, состоящего из отдельных блоков, описываемых субмоделями.

Первый этап реализуется в многочисленных учебных планах и программах подготовки будущих специалистов достаточно давно. Например, изучаются курсы «Информатика», «Математическое моделирование», «Инженерная и компьютерная графика». Программы этих дисциплин постоянно корректируются и обновляются, совершенствуется их аппаратно-программное обеспечение.

Второй этап реализуется при изучении отдельных общепрофессиональных дисциплин, таких как «Прикладная оптика», «Источники и приемники оптического излучения», «Электроника и микропроцессорная техника», «Основы конструирования точных приборов», «Расчет оптических систем», «Лазеры», «Технология оптико-электронного приборостроения», «Дизайн оптических приборов» и др. При этом используются современные компьютерные методы синтеза, анализа и оптимизации типовых блоков оптических и оптико-электронных приборов и систем.

Следует отдельно указать важность компьютерных технологий, учитывая, что именно специалист в области оплотехники и оптико-электронных приборов и комплексов является первым, кто должен оптимизировать вид сигналов, поступающих от системы первичной обработки информации (СПОИ) на вход электронного блока.

Возможности современной вычислительной техники обуславливают высокие требования к параметрам и характеристикам блоков и узлов, составляющих основу большинства современных информационно-измерительных и следящих СПОИ – оптических систем, анализаторов изображения, фотоприемных устройств [1-3]. Недостаток внимания к оптимизации СПОИ приводит к тому, что процесс проектирования может выполняться лишь на системотехническом и схмотехническом (структурном и алгоритмическом) уровнях, но не на параметрическом. Это означает, что образовательный процесс не приводит к овладению умениями и навыками по выбору конкретных числовых значений параметров и характеристик как всей системы, так и ее отдельных узлов.

На ФОИСТ МИИГАиК на этом этапе используются компьютерные программы для контроля, тестирования и оценки усвоения общепрофессиональных компетенций обучающихся. Тестирование концентрирует внимание студентов на основных разделах дисциплины, а также на некоторых вопросах, практически важных для оценки показателей качества работы отдельных узлов и блоков типовых оптических и оптико-электронных приборов и систем. Оно также помогает выявить недостатки в усвоении отдельных разделов курса.

Уже на этом этапе система тестов может быть разделена на две группы – для внутривнутридисциплинарного контроля и междисциплинарного (комплексные тесты и контрольные задания). Первая служит для проверки усвоения основных теоретических положений и привития навыков обращения с ними только для одной конкретной дисциплины. При этом проверяется знание системы основных параметров и характеристик одного из блоков всей системы и важнейших их значений, формул для их качественного и количественного описания.

Междисциплинарные тесты и контрольные задания играют особую роль при подготовке будущего специалиста.

Студент должен знать как основные физические принципы их функционирования, так и методы их сочетания в рамках единой конструкции. Он должен уметь описывать конкретные ситуации и их компьютерные модели (субмодели) для типовых отдельных систем. Здесь необходимо опираться на опыт аналогичных разработок, действующие стандарты и каталоги существующей элементной базы.

На третьем этапе очень важно использовать знания, умения и навыки, приобретенные на втором этапе, для использования их в рамках освоения обобщенной методологии компьютерного моделирования разрабатываемых оптико-электронных систем и комплексов. Эта методология позволяет решить многие проблемы схемотехнического и параметрического анализа или синтеза, часто возникающие, по крайней мере, на первых этапах разработки разнообразных современных оптических и оптико-электронных приборов и систем, оптических и оптико-электронных приборов и систем, работающих в сложных и меняющихся условиях эксплуатации. Основные стадии такого анализа или синтеза и методология соответствующего компьютерного имитационного моделирования описаны в [3].

Компьютерное моделирование, используемое при проектировании, исследованиях и испытаниях современных оптических и оптико-электронных приборов и систем, позволяет моделировать различные их структуры с требуемой адекватностью, вычислять значения показателей эффективности их работы (показатели качества) при разнообразных фоновых целевых обстановках, оценивать полноту и совершенство существующей элементной базы, решать другие задачи, например, сокращать время разработки и его стоимость. В ряде случаев оно заметно сокращает объем дорогостоящих и длительных экспериментов.

Это особенно важно при разработке сложных систем наземного, воздушного и космического базирования, например, инфракрасных систем [4, 5], изучаемых

на старших курсах ФОИСТ по специальности 12.05.01 «Электронные и оптико-электронные приборы и системы специального назначения». Широкое применение методов компьютерного моделирования свойственно таким дисциплинам учебных планов как «Моделирование оптико-электронных систем», «Компьютерное моделирование в оптике», «Лазерная техника и лазерные технологии», «Приборы ориентации и навигации», «Оптико-электронные следящие системы», «Лидары и сканеры» и ряду других, а также программам конструкторско-технологической, научно-исследовательской и производственной преддипломной практик.

При изучении этих дисциплин студенты обычно занимаются формированием исходных данных, рассмотрением различных вариантов решения поставленной задачи, выбором программного обеспечения и определения условий его реализации, выбором общей структуры компьютерной модели и отдельных ее субмоделей. Достаточно часто в качестве таких субмоделей используются передаточные функции (функции передачи модуляции) отдельных блоков общей модели, например, блок «Структура общей модели и алгоритмы, используемые при работе с ней», в который входят субмодели «Сценарий работы оптико-электронной системы», «Оптическая система», «Фотоприемное устройство», «Электронный блок», «Дисплей». Структура всей модели может включать в себя блок баз данных «Элементы и используемые алгоритмы обработки информации, блок «Среда распространения оптического сигнала», а также блок «Показатели качества системы», в который могут входить субмодели «Отношение сигнал-шум на выходе оптико-электронной системы» или «Минимальная разрешаемая разность температур». В [1-5] приводятся примеры компьютерных моделей и субмоделей, используемых студентами старших курсов ФОИСТ МИИГАиК в процессе их учебной и научной работы.

Заключение

Опыт, накопленный на ФОИСТ МИИГАиК, свидетельствует о целесообразности внедрения компьютерных методов

и компьютерного моделирования на всех этапах подготовки специалистов в области оплотехники и оптико-электронного приборостроения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Тарасов, В.В. Введение в проектирование оптико-электронных приборов: системный подход: учеб. / В.В. Тарасов, Ю.Г. Якушенков. – М.: Унив. кн., 2016. – 488 с.
2. Якушенков, Ю.Г. Теория и расчет оптико-электронных приборов: учеб. / Ю.Г. Якушенков. – 6-е изд., перераб. и доп. – М.: Логос, 2011. – 568 с.
3. Торшина, И.П. Компьютерное моделирование оптико-электронных систем первичной обработки информации / И.П. Торшина. – М.: Унив. кн., 2009. – 248 с.
4. Тарасов, В.В. Инфракрасные системы «смотрящего» типа / В.В. Тарасов, Ю.Г. Якушенков. – М.: Логос, 2004. – 444 с.
5. Тарасов, В.В. Инфракрасные системы 3-го поколения / В.В. Тарасов, И.П. Торшина, Ю.Г. Якушенков. – М.: Логос, 2011. – 239 с.

Наши авторы

АЛЕКСАНДРОВА НАТАЛЬЯ НИКОЛАЕВНА

кандидат экономических наук, доцент кафедры «Управление строительством и жилищно-коммунальным хозяйством» Тюменского индустриального университета

E-mail: nata_aleksandr@mail.ru

БАРАНОВА ИРИНА АЛЕКСЕЕВНА

аспирант Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»

E-mail: irina.baranova@ngrs.com

БАСКАКОВА ДАРЬЯ ЮРЬЕВНА

старший специалист по маркетингу Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ»

E-mail: marketing @etu.ru

БЕЛАШ ОЛЬГА ЮРЬЕВНА

кандидат технических наук, доцент, директор Центра маркетинга Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета «ЛЭТИ»

E-mail: marketing @etu.ru

БЕЛЯКОВА ЕВГЕНИЯ ГЕЛИЕВНА

доктор педагогических наук, доцент, профессор академической кафедры методологии и теории социально-педагогических исследований Тюменского государственного университета

E-mail: e.g.belyakova@utmn.ru

БОЙКО ЕВГЕНИЙ АНАТОЛЬЕВИЧ

заведующий кафедрой «Тепловые электрические станции» Сибирского федерального университета

E-mail: eboiko@sfu-kras.ru

БУРЬКОВ ВЛАДИМИР ВАСИЛЬЕВИЧ

кандидат исторических наук, доцент кафедры социологии, истории и политологии Института управления в экономических, экологических и социальных системах Южного федерального университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ

E-mail: burkovvv@sfedu.ru

БУРЬКОВ ДМИТРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ

кандидат технических наук, доцент кафедры электротехники и мехатроники Института радиотехнических систем и управления Южного федерального университета

E-mail: burkovdv@sfedu.ru

ГУСАРОВА МИРОСЛАВА СЕРГЕЕВНА

кандидат экономических наук, доцент кафедры управления строительством и ЖКХ Тюменского индустриального университета

E-mail: m.gysarova@gmail.com

ДОЛЖЕНКО РУСЛАН АЛЕКСЕЕВИЧ

доктор экономических наук., заместитель директора по развитию и внешнему взаимодействию Технического университета Уральской горно-металлургической компании

E-mail: snurk17@gmail.com

НАШИ АВТОРЫ

НАШИ АВТОРЫ

ДОРОХОВА ТАТЬЯНА ЮРЬЕВНА

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Конструирование радиоэлектронных и микропроцессорных систем» Тамбовского государственного технического университета

E-mail: tandor20@rambler.ru

ДОЦЕНКО ИГОРЬ БОРИСОВИЧ

кандидат физико-математических наук, доцент кафедры физики Института нанотехнологий, электроники и приборостроения Южного федерального университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ

E-mail: ibdocenko@sfedu.ru

ДУБИК МАРИЯ АРТЕМЬЕВНА

кандидат педагогических наук, доцент кафедры физики, методов контроля и диагностики Тюменского индустриального университета, почетный работник общеобразовательной школы РФ

E-mail: MariyaDubik@yandex.ru

ЕЖОВА ОЛЬГА ВЛАДИМИРОВНА

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент кафедры теории и методики технологической подготовки, охраны труда и безопасности жизнедеятельности Кировоградского государственного педагогического университета имени Владимира Винниченко

E-mail: ovezhova@mail.ru

ЕЛЬЦОВ ВАЛЕРИЙ ВАЛЕНТИНОВИЧ

доктор технических наук, заведующий кафедрой «Сварка обработка металлов давлением и родственные процессы» Тольяттинского государственного университета

E-mail: VEV@tltu.ru

КАЗАНЦЕВА СВЕТЛАНА МИХАЙЛОВНА

доктор экономических наук, профессор Тюменского государственного университета, преподаватель программы подготовки управленческих кадров для организаций народного хозяйства (Президентской программы) в Тюменском индустриальном университете, Почетный работник высшей школы РФ

E-mail: siv_ksm@mail.ru

КАПЛУНОВ ИВАН АЛЕКСАНДРОВИЧ

доктор технических наук, профессор, проректор по научной и инновационной деятельности Тверского государственного университета

E-mail: Ivan.Kaplunov@tversu.ru

КАРАБАРИН ДЕНИС ИГОРЕВИЧ

аспирант, старший преподаватель кафедры «Тепловые электрические станции» Сибирского федерального университета

E-mail: DKarabarin@sfu-kras.ru

КИМ ИГОРЬ НИКОЛАЕВИЧ

кандидат технических наук, доцент, заместитель первого проректора по научной работе, заведующий кафедрой «БЖД и право», Дальневосточного государственного технического рыбохозяйственного университета

E-mail: kimin57@mail.ru

КЛЮШНИКОВА ЕЛЕНА ВАЛЕРЬЕВНА

старший научный сотрудник Тверского государственного университета

E-mail: stanislav219@yandex.ru

**КОЗЛОВА
АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА**

специалист по связям с общественностью организационно-правового департамента национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», ассистент кафедры № 83 «Региональная и инновационная экономика»
E-mail: AAKozlova@mephi.ru

**КОНДРАШОВА
ЕЛИЗАВЕТА ВЛАДИМИРОВНА**

кандидат физико-математических наук, старший преподаватель Департамента прикладной математики Московского института электроники и математики Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики»
E-mail: elizavetakondr@gmail.com

**КРАСИНА
ФАИНА АХАТОВНА**

доцент кафедры экономики Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники
E-mail: kra417@mail.com

**КРАСНОПЕВЦЕВ
АЛЕКСАНДР ЮВЕНАЛЬЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» Тольятинского государственного университета
E-mail: Pavel@immp.tlt.ru

**КУГАЕВСКИЙ
СЕРГЕЙ СЕМЕНОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Металлорежущие станки и инструменты» Уральского федерального университета
E-mail: cad-cam@mail.ru

**КУЛЬГИНА
ЛАРИСА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры строительного материаловедения и технологий Братского государственного университета
E-mail: lorakulgina@rambler.ru

**ЛИХОЛЕТОВ
ВАЛЕРИЙ ВЛАДИМИРОВИЧ**

доктор педагогических наук, кандидат технических наук, доцент, профессор кафедры «Экономическая безопасность» Высшей школы экономики и управления Южно-Уральского государственного университета
E-mail: likholetov@yandex.ru

**МАЛИНИНА
ИРИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент департамента литературы и межкультурной коммуникации, Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»
E-mail: imalinina@hse.ru,
mirina-nn@yandex.ru

**МАРТЫНОВА
ОЛЬГА НИКОЛАЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры иностранных языков и русского как иностранного Самарского национального исследовательского университета имени академика С.П. Королёва
E-mail: mart-olga@yandex.ru

**МЕЛИХОВА
АНАСТАСИЯ АНДРЕЕВНА**

ассистент кафедры иностранных языков Тюменского индустриального университета
E-mail: a.melikhova@inbox.ru

**МОИСЕЕВА
ОЛЬГА АЛЕКСАНДРОВНА**

заместитель директора Бизнес-школы национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», доцент кафедры № 71 «Экономика и менеджмент в промышленности»
E-mail: oamoiseyeva@mephi.ru

**МОНАХОВ
ИГОРЬ АНАТОЛЬЕВИЧ**

кандидат исторических наук, заместитель директора научно-методического центра по инновационной деятельности высшей школы имени Е.А. Лурье (Тверской Инно-Центр) Тверского государственного университета
E-mail: Monakhov.IA@tversu.ru

**ПЕРЕСКОКОВА
ТАТЬЯНА АРКАДЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры гуманитарных наук Старооскольского технологического института
E-mail: solovjev@mail.ru

**ПЕРЕТОЛЧИНА
ЛЮДМИЛА ВИКТОРОВНА**

кандидат архитектуры, доцент кафедры строительного материаловедения и технологий Братского государственного университета
E-mail: vladpert@yandex.ru

**ПИКАЛОВА
АЛЬБИНА АЛЕКСАНДРОВНА**

старший преподаватель кафедры «Тепловые электрические станции» Сибирского федерального университета
E-mail: pikalova_albina@mail.ru

**ПОЛИЦИНСКИЙ
ЕВГЕНИЙ ВАЛЕРИЕВИЧ**

кандидат педагогических наук, доцент, доцент кафедры сварочного производства Юргинского технологического института Национального исследовательского Томского политехнического университета
E-mail: ewpeno@mail.ru

**ПОЧЕКУЕВ
ЕВГЕНИЙ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Сварка обработка металлов давлением и родственные процессы» Тольятинского государственного университета
E-mail: enpster@gmail.com

**ПРОКОПЬЕВА
САРДАНА ИВАНОВНА**

старший преподаватель Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова
E-mail: feddana@mail.ru

**ПУТЕЕВА
ЛАРИСА ЕВГЕНЬЕВНА**

кандидат технических наук, доцент кафедры строительной механики Томского государственного архитектурно-строительного университета
E-mail: ple@sibmail.com

**ПУТИЛОВ
АЛЕКСАНДР ВАЛЕНТИНОВИЧ**

профессор Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
E-mail: AVPutilov@mephi.ru

**РОМАНОВА
ИРАИДА НИКОЛАЕВНА**

преподаватель АНО «ВУЗ «Институт менеджмента, маркетинга и права»
E-mail: Pavel@immp.tlt.ru

**РОМАНЧЕНКО
МИХАИЛ КОНСТАНТИНОВИЧ**

кандидат технических наук, руководитель научно-методического центра, Новосибирский промышленно-энергетический колледж, заслуженный рационализатор Российской Федерации, почетный работник профессионального образования Новосибирской области
E-mail: rmk2010@mail.ru

**РОСТОВЦЕВ
АЛЬБЕРТ НИКОЛАЕВИЧ**

кандидат технических наук, профессор, заместитель декана по научной работе физико-математического и технологического факультета, профессор кафедры технологии, профессионального обучения и общетехнических дисциплин Новокузнецкого института (филиала) Кемеровского государственного университета, почетный работник высшего профессионального образования РФ
E-mail: rostovcevan@yandex.ru

**РУБАНЦОВА
ТАМАРА АНТОНОВНА**

доктор философских наук, профессор кафедры «Публичное право» Сибирского государственного университета путей сообщения
E-mail: nvk@stu.ru, gpd@stu.ru

**САМАРДАК
МАРИНА ВИКТОРОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Графика» Сибирского государственного университета путей сообщения
E-mail: samardak@stu.ru

**СКРИПАЧЕВ
АЛЕКСАНДР ВИКТОРОВИЧ**

кандидат технических наук, директор Ин-Маш Тольяттинского государственного университета
E-mail: sav54@tltsu.ru

**СОЛОВЬЁВ
ВИКТОР ПЕТРОВИЧ**

кандидат технических наук, профессор кафедры Metallургии и металловедения Старооскольского технологического института, лауреат премии Президента РФ в области образования, почетный работник высшего образования РФ
E-mail: solovjev@mail.ru

**ТИМОФЕЕВ
ИВАН СТАНИСЛАВОВИЧ**

магистр национального исследовательского ядерного университета «МИФИ», кафедра № 71 «Экономика и менеджмент в промышленности»
E-mail: tis12693@gmail.com

**ТОРШИНА
ИРИНА ПАВЛОВНА**

доктор технических наук, доцент, декан факультета оптико-информационных систем и технологий, профессор кафедры оптико-электронных приборов Московского государственного университета геодезии и картографии
E-mail: torshinai@yandex.ru

**ТУХФАТУЛЛИН
БОРИС АХАТОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры строительной механики Томского государственного архитектурно-строительного университета
E-mail: bat9203@gmail.com

**ФИРСТОВ
ЮРИЙ ПЕТРОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры № 71 «Экономика и менеджмент в промышленности» национального исследовательского ядерного университета «МИФИ»
E-mail: firstov_y@mail.ru

**ФУГЕЛОВА
ТАТЬЯНА АНАТОЛЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент Тюменского государственного университета
E-mail: fta2012@mail.ru

**ЦВЕТКОВА
СВЕТЛАНА ЕВГЕНЬЕВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры иностранных языков Нижегородского государственного технического университета имени Р.Е. Алексеева
E-mail: svetlanatsvetkova5@gmail.com

**ЧЕРТАКОВА
ЕЛЕНА МИХАЙЛОВНА**

кандидат педагогических наук, доцент кафедры «ПиТП» Тольяттинского государственного университета
E-mail: VEV@tltsu.ru

**ШИШМАРЕВ
ПАВЕЛ ВИКТОРОВИЧ**

кандидат технических наук, доцент кафедры «Тепловые электрические станции» Сибирского федерального университета
E-mail: pshishmarev@sfu-kras.ru

**ЯКУШЕНКОВ
ЮРИЙ ГРИГОРЬЕВИЧ**

доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой оптико-электронных приборов Московского Государственного университета геодезии и картографии, заслуженный деятель науки и техники РСФСР, заслуженный работник высшей школы РФ, почетный работник высшего образования РФ, лауреат премий Правительства РФ в области науки и техники и в области образования
E-mail: yakush@miigaik.ru

Summary

FORMATION OF COMPETENCES AND INNOVATIVE TRENDS IN THE E-LEARNING ENGINEERING EDUCATION INDUSTRY

A.V. Putilov, I.A. Baranova
National Research Nuclear University
"MEPHI"

This article is about the trends of innovation in e-learning of students. The authors describe some examples of using microknowledge, animation, simulation, gamification and chatbots.

MOTIVATIONAL TYPES OF PARTICIPANTS OF PROFESSIONAL RETRAINING PROGRAMS

S.M. Kazantseva
University of Tyumen

The demand for educational services in the Russian society is consistently high. In addition to the higher education services, additional education services and various types of retraining programs hold a large share of services structure. The main objective of the Training programs for management staff for the economic entities of the Russian Federation (Presidential programs) is training of specialists, primarily with engineering and technical educational background, in management of a modern organization. The article analyzes the main motivational types of participants of such programs. Identification of types is necessary for the proper design of training programs. According to the authors, there is a lack of attention to this problem, leading to the decline in the quality of training.

POPULARITY OF ENGINEERING PROFESSIONS: THE RESULTS OF OPINION POLLS

I.A. Kaplunov, E.V. Klyushnikova
Tver State University

The authors analyzed the current state of student's interest in scientific and technical direction, made a comparative analysis of the popularity of engineering professions and areas of training of higher education among the youth on the basis of the results of opinion polls, information and analytical materials on the results of monitoring the effectiveness of the educational institutions of higher education.

BALANCED SCORECARD AS A TOOL FOR FORMING A BLOCK OF BUSINESS EDUCATION IN A LEADING UNIVERSITY

A.A. Kozlova, A.V. Putilov
National Research Nuclear University
"MEPHI"

The article deals with topical issues related to the innovative development of the educational system. The article analyzes the role and place of education in the innovative development of economy and the place of the balanced scorecard in the part of business education formation. An experimental estimation of the parameters of the SSP for the leading university was carried out.

"THE FUTURE BEGINS TODAY": VIEW OF FIRST-YEAR STUDENTS

E.V. Kondrashova
National Research University Higher
School of Economics

Connection of professions of the future with engineering is considered in the given work. The paper is devoted to the questions as future work is seen by first-year students of engineering specialties and what requirements are formed at future engineers in the present

SUMMARY

SUMMARY

for successful realization of a profession in the future. In the paper the main requirements of future experts to the profession are revealed, and also major factors of choice of profession are reflected.

INTELLECTUAL GUIDANCE OF ENGINEERS IN THE UPDATES OF MODERN INDUSTRIES

V.V. Likholetov
South Ural State University
(National Research University)

The lack of reliable reference points of engineers, which determine the levels of changes in designs and technologies, created problems in planning and organizing the updates of modern industries. The article discusses the procedures for phased detection of level of changes in technologies and designs based on the cycle of interconversions of object and process systems.

ENGINEERING EDUCATION IN INNOVATION ECONOMICS

O.A. Moiseeva, Yu.P. Firstov,
I.S. Timofeev
National Research Nuclear University
"MEPHI"

Today's rapidly evolving market necessitates a close link between the decisions made in numerous academic fields such as physics, industrial engineering, and economics. This connection should find its reflection in modern engineering education. Underlying methodological basis for this work is the theory of technological modes, which rapidly gains popularity in Russia today. It is shown that engineering and economic environment is formed as a set of technological modes, which resolve the issues of coordinated development of technologies, integration of formal and systems methods, at alia. In the course of research, there have been developed models of dynamic technological modes which define the solution conditions for the stated issues. As a result, the article presents a number of models which form modern engineering knowledge along with an example of an academic course, its structure and analysis. It further illustrates the solution to the coordination issues and offers proper recommendations.

DEVELOPMENT OF TECHNICAL CREATIVITY IN SYSTEM OF TRAINING OF THE EXPERT

M.K. Romanchenko
Novosibirsk Industrial and Energy College

The article consider a problem of development of technical creativity as element of system of training of the qualified specialist. Forms and methods of the organization of technical creativity in Russia in the comparative analysis with the direction of this activity in other countries are investigated. The author imparts experience of the organization of occupations of the creative abilities aimed at the development, students and the achieved results. The offered conclusions give an experience transfer opportunity, in practical activities of other educational institutions.

THE PROBLEM OF FORMATION OF VALUE-SEMANTIC BENCHMARKS FOR FUTURE PROFESSIONAL ACTIVITIES

T.A. Fugelova
University of Tyumen

Modern education aims at the training of engineer, capable of performing the transformative activity. The formation of values and responsible attitude of future engineers to the world as the basis for "occurrence" in the culture taking into account the personal characteristics and specific conditions of their activity, the inclusion in innovative activity is the condition and prerequisite for the formation and development of their professional mobility.

IMPLEMENTING CDIO PROJECT-BASED LEARNING IN TRAINING OF HEAT AND POWER ENGINEERS

E.A. Boiko, P.V. Shishmarev,
D.I. Karabarin, A.A. Pikalova
Siberian Federal University

This paper presents the experience and current results of CDIO standards implementation in training of bachelors in Heat and Power Engineering at Thermal Power Stations academic department in Siberian Federal University. It provides information on methodology of modernization of educational programs, curricula and programs

of disciplines in transition to CDIO project-based learning technology. Preliminary assessment and analysis of lessons learned and scaling perspectives are given.

INTERIM RESULTS AND DIRECTIONS FOR FURTHER USE THE CDIO CONCEPT IN RUSSIA UNIVERSITIES

R.A. Dolzhenko
Non-state Higher Educational Establishment "UMMC Technical University"

The interim results of CDIO implementation in domestic universities, as well as the directions for further use in the Russian Federation are presented. The paper analyzes the dynamics of academic publications on CDIO. The article also highlighted a list of factors that hamper the development of CDIO in Russian pedagogical practice. The set of recommendations is proposed, and an algorithm for introducing this approach into the practice of the university is described.

ABOUT THE BOLOGNA PROCESS AS IT INFLUENCED THE HIGHER EDUCATION IN RUSSIA

I.N. Kim
Far Eastern State Technical Fisheries University

Among a large part of the educational public there is a perception of the negative impact on national higher education caused by Bologna process. In the context of FESTFU we can say that the transition to tiered system of education has substantially changed educational and scientific activities of university. Regulatory framework was developed for ensuring educational and research activities in the format of Bologna process. It refreshed the activity of teachers, formed their educational and methodological culture, prepared them to make effective use of modern technologies in training and allowed to bring educational process to a qualitatively new level.

TECHNICALLY-ORIENTED EDUCATION PRACTICES FOR FUTURE ENGINEERS IN THE USA

I.A. Monakhov
Tver State University

The study examined technically-oriented education practices and the US Government's measures taken to support education engineering programmes. It concludes with the strengths and weaknesses of the support system that encourage youth to study engineering and choose engineering careers.

FEATURES OF IMPLEMENTATION OF CROSS-DISCIPLINARY LINKS IN THE SYSTEM OF TRAINING SPECIALISTS IN HIGHER EDUCATION IN THE FIELD OF 15.04.01 «MECHANICAL ENGINEERING» AND THE INCREASING ROLE OF A TECHNICAL SPECIALIST IN MODERN SOCIETY

I.N. Romanova, A.Yu. Krasnopevtsev
Togliatti State University

The paper considers the basic requirements for the development of model for implementation of cross-disciplinary links in training specialists in the field of mechanical engineering in order to increase their role in a modern society.

FEATURES OF THE FORMS OF REALIZATION OF TRAINING SPECIALISTS FOR DEFENSE INDUSTRIES

T.Yu. Dorohova
Tambov State Technical University

The paper describes the learning environment, accumulating resources of educational, scientific and industrial structures and enabling the involvement of students and masters in educational, scientific and research activities. Create a practice-oriented environment in the context of integrated scientific, educational and industrial structures allows to realize educational technology of practice-based learning, based on the activity approach, extending the application of the problem and project-based learning, aimed at generating innovative ideas.

SUMMARY

SUMMARY

DEVELOPING MASTERS-BUILDERS'S MANAGEMENT COMPETENCES USING MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGIES

M.S. Gusarova
Tyumen Industrial University

The article presents design of a unique course "Project HR-engineering" for Masters-builders aimed at developing managerial competencies. Within its framework, it is proposed that leadership skills are developed by using active learning methods: gaming, project teams, case studies, training. All this contributes to the development of leadership skills in a format of approaches to education known by engineers of the future (engineering and project).

MODELING IN VOCATIONAL EDUCATION

O.V. Ezhova
Kirovohrad Volodymyr Vynnychenko State Pedagogical University

The article is devoted to the problem of modeling as a method of research in vocational education. Classification of pedagogical models by the most essential signs: scope of application, form, structure, research object, development over time, extent of display of the main lines of system, extent of specification, the breadth of the scope of problems is developed. Each class of models is briefly characterized. The definitions of the concepts "specialist model", "specialist training model" are offered.

PROJECT-BASED TRAINING OF STUDENTS AND SCIENTIFIC RESEARCH ACTIVITIES OF HIGHER EDUCATION INSTITUTION

S.S. Kugaevskiy
Ural Federal University

The article analyzes the changes related to the issues of practice-oriented training of university students, gives an example of creating conditions for motivating students to conduct scientific research during the implementation of the project under the Resolution of the Government of the Russian Federation N218.

ANALYSIS OF THE TEXTS OF THE FEDERAL STATE STANDARDS OF THE LATEST GENERATIONS BY TECHNICAL PROFILES (UNDER THE DIRECTION "NUCLEAR PHYSICS AND TECHNOLOGY" (DEGREE "BACHELOR") ON THE SUBJECT OF "FOREIGN LANGUAGE"

S.I. Prokopeva
North-Eastern Federal University
n.a. M.K. Ammosov

The article is given a comparative analysis of the federal state educational standards (GEF) of recent generations by the example of the field "Nuclear Physics and Technology" under the bachelor's program in the subject "Foreign Language". The main changes of the components, the standards of FSES 3 and FSES 3+ in the system of higher education are presented.

PEDAGOGICAL CONDITIONS OF SCIENTIFIC AND TECHNICAL CREATIVITY IN THE SYSTEM OF TECHNOLOGICAL PREPARATION

M.K. Romanchenko
Novosibirsk Industrial and Energy College

The article is devoted to problems of development of creative potential possibilities of pedagogical workers in the system of technological preparation of pupils. Analyzing the practice of scientific and technical creativity, the author shows the dynamics of the level of development of students from fifth to eleventh grade, traces the changes from the level of General introduction to the technology of production processes, to understand the essence of these processes and understanding of promising improvement. Defines the pedagogical conditions of scientific and technical creativity in the system of technological preparation of pupils, namely the idea of the development of the student social relationships to work, developing relevant skills such traits as: civic responsibility, patriotism, the need for employment. The main aim of this development is the recruitment of students to work, relying on their innate personal data, and training in the

application of modern science. Exploring the dynamic changes of cognitive interest of the student, the results of scientific research in the field of pedagogy, in order to ensure effective building technology training, the author proves a number of fundamental positions stated in the work.

EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT AND USE OF TSUAB EDUCATIONAL COMPUTER PROGRAMS FOR TEACHING SUBJECTS "STRENGTH OF MATERIALS" AND "STRUCTURAL MECHANICS"

B.A. Tukhfatullin, L.E. Puteeva
Tomsk State University of Architecture and Building
F.A. Krasina
Tomsk State University of Control System and Radio Electronics

The article presents the results of the work on the introduction into the educational process of the department «Structural Mechanics» of TSUAB of computer programs designed to solve problems in the disciplines «Strength of materials» and «Structural Mechanics». Programs allow to check the correctness of the results of the manual calculation, to quickly find and correct mistakes, to avoid a large volume of similar calculations. The developed computer programs have advanced interface, input data and results of calculation are presented in the usual form for the student; program distribution is free.

IMPLEMENTATION OF COMPUTER-BASED LEARNING PROGRAMS IN PROFESSIONAL FOREIGN LANGUAGE TRAINING OF FUTURE ENGINEERS

S.E. Tsvetkova
Nizhny Novgorod State Technical University n.a. R.E. Alekseev
I.A. Malinina
National Research University Higher School of Economics

The article touches upon the question of pedagogical rationale for implementing computer-based learning programs and offers the procedure of their usage in professional foreign language training of future engineers. The article considers peculiari-

ties of using multimedia on the first stage of foreign language training as well as computer-based checking programs during professional development of future engineers.

ORGANIZATION OF EDUCATIONAL ACTIVITY OF STUDENTS ON PREPARATION AND IMPLEMENTATION OF LABORATORY WORK IN PHYSICS

E.V. Politsinsky
Yurga Institute of Technology, National Research Tomsk Polytechnic University

Based on the analysis of advantages and disadvantages of techniques for carrying out laboratory works on physics, his own experience, described and justified method of activation of educational activity of students of a technical college in the laboratory of physics-based task approach. The expediency of using the system of specially selected and designed jobs and tasks in the allocated stages, interactive models, thereby increasing the learning outcomes.

ANALYSIS OF GRADUATES' EMPLOYMENT IN ENLARGED GROUPS OF PROFESSIONS

D.Yu. Baskakova, O.Yu. Belash
Saint Petersburg State Electrotechnical University "LETI"

The article analyzes employment indications of graduates of St. Petersburg universities in enlarged groups of professions. The research allows to identify groups of occupations with the most successful employment of graduates, and also distribution of universities in each of the enlarged group of professions according to successful graduate's employment.

TO THE QUESTION OF DIDACTIC CONDITIONS REDUCTION OF RISKS INDUSTRIALIZATION OF ENGINEERING EDUCATION

M.A. Dubik
Tyumen Industrial University

The paper describes the questions succession of the industrialization of engineering education, risks of the industrialization of engineering education, of didactic con-

SUMMARY

SUMMARY

ditions of reduce risks, importance of the problem of independent work of students with the textbook physics.

THE 50TH ANNIVERSARY VAZA: HIGHER EDUCATION IN TOGLIATTI, AS INDICATOR OF INNOVATIVE DEVELOPMENT OF "AVTOVAZ"

V.V. Yeltsov, E.M. Chertakova
Togliatti State University

The formation of the Volga automobile plant and Togliatti state University was carried out almost simultaneously, and developed these structures, interacting with each other in many areas, including research and innovation activities. Science largely contributed to solving production problems and create a theoretical background for the solution of some practical problems in the development of new technologies, equipment and materials. Staffing of the corps of PJSC "AVTOVAZ" also deserves great credit for TSU. The modern state system of higher education at TSU as a mirror reflects the state of development of PJSC "AVTOVAZ", representing a systemic crisis in science and production. For both structures characterized by the same problems, both objective and subjective: the lack of financial resources for conducting research, the reduction of engineering structures on the Vase and reducing the volume of University research, the subjectivity of decision making by top managers and the personnel "hunger" in the research field.

EXPERIENCE OF TRAINING STUDENTS IN PRODUCT QUALITY CONTROL USING CAD SYSTEMS FOR AUTOMATIVE INDUSTRY

E.N. Pochekuev, V.V. Yeltsov,
A.V. Skripachev
Togliatti State University

Training of competent specialists in the field of design of high-quality automotive products is impossible without using the modern systems for computer-aided design of processes and objects in the educational process. Siemens PLM Software NX environment is used within the training of bachelors in the field of 15.03.01 "Mechanical Engineering" in Togliatti State University.

Training is a comprehensive one and aims at improving the quality of products even in developing models. In the training of students, much attention is also paid to the quality control of products obtained by metal forming using CAE programs, such as Autiform, Deform and LS-DYNA.

MODERNIZATION OF PERSONNEL TRAINING FOR ECONOMIC DEVELOPMENT ANNOTATION

V.P. Soloviev, T.A. Pereskokova
Starooskolsky Institute of technology (branch of National research technological University "MISIS")

The article is devoted to the problem of necessity to modernize the staff training to ensure the growth of industrial production and a significant increase in the output of innovative product. The task of universities is to improve the pedagogical qualification of teachers for the effective use of modern teaching technologies, forming the students, fundamental competence – the commitment to quality.

It is proposed to discuss new principled approaches in the system of education and upbringing. The view was expressed that the preparation of graduates of technical direction of training at the bachelor level in the nearest future will become a brake on the development of modern innovative economy.

MISSION OF COMPETENCES IN THE FIELD OF QUALITY MANAGEMENT IN THE SYSTEM OF TRAINING MASTERS DIRECTIONS "BUILDING"

N.N. Aleksandrova
Tyumen Industrial University

The article reveals the role of competencies in the field of quality management when mastering master programs in the direction of "Building" in accordance with GEF 3+ and outlines the organizational and methodological foundations for its development within the discipline of "Quality Management".

**HUMANITARIAN VALUES
OF ENGINEERING AND THEIR ACTUAL-
IZATION BY STUDENTS IN EDUCATIONAL
PROCESS OF THE UNIVERSITY**

E.G. Belyakova
University of Tyumen
A.A. Melikhova
Tyumen Industrial University

The problem to develop axiological foundation of Engineering in modern education is still solved in terms of "knowledge"-based approach. The possibility to integrate humanitarian and technical components of educational content by activation psychological and pedagogical mechanisms of meaning-making is proved. All that lets to form sensible value and mean position, to embed humanitarian senses to vocational activity.

INTERACTIVE SIMULATORS EXAM

I.B. Docenko, V.V. Burkov, D.V. Burkov
Southern Federal University

The article presents the experience of using modern interactive tools for the creation and practical application in educational practice of electronic simulator of the exam. The structure of the simulator and highlights of the individual structural elements. A concrete implementation of the training complex of the exam in a separate discipline is examined on the example of Russian history.

**DEVELOPMENT OF CREATIVE GRAPHICAL
ACTIVITY**

R.R. Kopyrin
North-Eastern Federal University
n.a. M.K. Ammosov

The article contains the actual problems of teaching descriptive geometry within the engineering specialties in the country's universities. The main tasks of the course of descriptive geometry are revealed. The current state of teaching the course in connection with Russia's entry into the Bologna process is given.

SUMMARY

**MANAGEMENT OF THE PROCESS
FINAL QUALIFICATION WORK IMPLEMEN-
TATION OF BACHELORS-BUILDERS BASED
ON THE END-TO-END COURSE PROJECT
TECHNOLOGY**

L.A. Kulgina, L.V. Peretolchina
Bratsk State University
A.N. Rostovtsev
Novokuznetsk Institute (branch) "Kemerovo
State University"

In order to solve the problem of quality training of graduates of Bachelor's Degree programs in civil construction for complex engineering activities, it is necessary to shift to the new educational technologies and organizational forms of training. The article provides a model of the process of final qualification work implementation of bachelors-builders (methodology IDEF0) based on the end-to-end course project (EECP) technology. The positive results of the implementation of model in the educational process are presented.

**FOREIGN LANGUAGE TEACHING
SYSTEM IN TRAINING PROGRAM
"AIRCRAFT ENGINEERING"**

O.N. Martynova
Samara University

In the article it is discussed the problem of language teaching quality improving in non-linguistic higher education institutions. For students of the training program "Aircraft engineering" it is very important because of the current situation in this sector of the national economy. The article gives an analysis of some problems in foreign language teaching, describes and theoretically justifies the system of foreign language training developed in Samara University.

SUMMARY

**CREATING A GRAPHICAL CULTURE
OF STUDENTS IN VIRTUAL EDUCATIONAL
SPACE OF TECHNICAL UNIVERSITY**

M.V. Samardak, T.A. Rubantsova
Siberian State Transport University

The purpose of article is the analysis of problems of developing graphical culture of student in modern virtual space of technical university. The graphical culture is determined in article as expression of a maturity and qualities, developed in virtual pedagogical space and efficiently realized in professional environment, which include the broad graphical worldview and the thesaurus formed by the system of graphical knowledge.

**CONTINUITY OF COMPUTER TECHNOLO-
GIES' MASTERING IS THE ESSENTIAL CON-
DITION TO TRAINING OF HIGH-QUALITY
OPTOTECHNICAL AND ELECTRO-OPTICIAN
INSTRUMENTATION ENGINEERS**

I.P. Torshina, Yu.G. Yakushenkov
Moscow State University of Geodesy
and Cartography

Training of optician-engineers and electro-optical specialists may be divided with informatics and computer technologies point of view at three stages: 1. studying of general principals of informatics and computer technologies, 2. training to computer methods with reference to typical blocks of optical and electro-optical systems typical blocks for optical and electro-optical systems designing, 3. training to computer modeling methodology for the system approach to electro-optical device designing as a whole.

Профессионально-общественная аккредитация образовательных программ (результаты)

Ассоциация инженерного образования России более 20 лет работает над созданием и развитием системы профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в России.

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 21.12.2017 процедуру профессионально-общественной аккредитации АИОР прошли 511 образовательных программ (первого и второго цикла) 75 ведущих вузов России, Казахстана, Киргизии, Таджикистана, Узбекистана. Европейский знак качества EUR-ACE label присвоен 429 программам. Кроме того, аккредитовано 5 образовательных программ среднего профессионального образования. Списки аккредитованных АИОР программ регулярно публикуются на сайтах АИОР (www.ac-raee.ru/ru/reestr_programm.htm), ENAEE (eurace.enaee.eu), FEANI (www.feani.org/european-engineering-education-database/eeed-database), Washington Accord (www.ieagreemts.org), в Системе мониторинга профессионально-общественной аккредитации (accredproa.ru).

Наличие у вуза образовательных программ, имеющих международную аккредитацию, способствует укреплению престижа вуза в России и в мире, привлечению российских и иностранных студентов, расширению академической мобильности студентов, разработке совместных с зарубежными университетами образовательных программ, дает возможность выпускникам вуза претендовать на получение статуса профессионального инженера в международных регистрах APES, FEANI.

Реестр образовательных программ, успешно прошедших процедуру профессионально-общественной аккредитации в АИОР, приводится далее.

Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР, Российская Федерация (на 21.12.2017)

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Алтайский государственный технический университет имени И.И. Ползунова					
1.	100400	ΔС	Электроснабжение	АИОР	1997-2002
2.	120100	ΔС	Технология машиностроения	АИОР	1997-2002
3.	120500	ΔС	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
Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта					
1.	23.03.01	Б	Организация перевозок на автомобильном транспорте	АИОР EUR-ACE®	2016-2019
Башкирский государственный аграрный университет					
1.	13.03.01	Б	Энергообеспечение предприятий	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Белгородский государственный национальный исследовательский университет					
1.	210400	Б	Телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	210406	ΔС	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
3.	210602	ΔС	Наноматериалы	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
4.	120700	Б	Кадастр объектов недвижимости	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	120700	М	Кадастр и мониторинг земель	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	130101	ΔС	Поиски и разведка подземных вод и инженерно-геологические изыскания	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
7.	210700	Б	Сети связи и системы коммутации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	150100	М	Материаловедение и технологии материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	19.03.04	Б	Технология продукции и организация общественного питания	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
10.	38.03.05	Б	Архитектура предприятия	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
11.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
12.	22.04.01	М	Конструкционные наноматериалы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Белгородский государственный технологический университет имени В.Г. Шухова					
1.	08.04.01 (270800.68)	М	Наносистемы в строительном материаловедении	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых					
1.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
3.	200400	М	Лазерные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	12.04.05	М	Твердотельные и полупроводниковые лазерные системы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Воронежский государственный университет					
1.	03.03.02	Б	Физика твердого тела	АИОР EUR-ACE®	2017-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
2.	03.04.02	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
3.	11.03.04	Б	Нанотехнология в электронике	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
4.	11.04.04	М	Нанотехнология в электронике	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
5.	11.03.04	Б	Интегральная электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
6.	11.04.04	М	Интегральная электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2020
Дагестанский государственный университет					
1.	210104	ΔC	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2013-2018 2013-2018
2.	280201	ΔC	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2013-2018 2013-2018
Донской государственный технический университет					
1.	12.03.04	Б	Инженерное дело в медико-биологической практике	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
2.	20.03.01	Б	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	20.03.01	Б	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	13.03.03	Б	Гидравлическая, вакуумная и компрессорная техника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	15.03.04	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	15.04.02	М	Процессы и аппараты пищевых производств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	15.03.06	Б	Мехатроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	15.03.06	Б	Роботы и робототехнические системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
9.	15.04.05	М	Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
10.	15.04.05	М	Технологическое проектирование машиностроительного производства	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Забайкальский государственный университет					
1.	21.05.04 (130400.65)	ΔC	Открытые горные работы	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
2.	08.05.01 (271101.65)	ΔC	Строительство высотных и большепролетных зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина (ИГЭУ)					
1.	140404	ΔC	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
2.	210106	ΔC	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
Институт сервиса, туризма и дизайна (филиал) СКФУ в г. Пятигорске					
1.	27.03.04	Б	Управление и информатика в технических системах	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	23.03.03	Б	Автомобильный сервис	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Иркутский национальный исследовательский технический университет					
1.	130100	ΔC	Самолето- и вертолетостроение	АИОР	2004-2009
2.	250400	ΔC	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР	2004-2009
3.	140400	М	Оптимизация развивающихся систем электроснабжения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	140400	М	Энергоэффективность, энергоаудит и управление энергохозяйством	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
5.	190700	М	Логистический менеджмент и безопасность движения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	280700	М	Экологическая безопасность	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	280700	М	Утилизация и переработка отходов производства и потребления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	15.04.01	М	Технология, оборудование и система качества в сварочном производстве	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	15.04.02	М	Пищевая инженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	20.04.01	М	Пожарная безопасность	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	20.04.01	М	Народосбережение, управление профессиональными, экологическими и аварийными рисками	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	13.04.02	М	Интеллектуальные системы электроснабжения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
13.	13.04.02	М	Возобновляемая энергетика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
14.	07.04.01	М	Архитектура устойчивой среды обитания	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	07.04.04	М	Проектирование градостроительных ландшафтов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	08.04.01	М	Инновационные технологии в водоснабжении и водоотведении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Казанский национальный исследовательский технический университет имени А.Н. Туполева					
1.	150600	Б	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	160100	Б	Авиа- и ракетостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Казанский национальный исследовательский технологический университет					
1.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР	2004-2009
2.	240100	М	Химическая инженерия для инновационного предпринимательства	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	28.04.02	М	Наноструктурированные натуральные и искусственные материалы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Кемеровский технологический институт пищевой промышленности					
1.	240700	Б	Пищевая биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Красноярский государственный технический университет					
1.	200700	ΔC	Радиотехника	АИОР	1997-2002
2.	220100	ΔC	Вычислительные машины, комплексы, системы и сети	АИОР	1997-2002
3.	210302	ΔC	Радиотехника	АИОР	2003-2008
Комсомольский-на-Амуре государственный технический университет					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140601	ΔC	Электромеханика	АИОР	2005-2010
3.	140604	ΔC	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2005-2010
Кубанский государственный технологический университет					
1.	260100	Б	Технология броидильных производств и виноделие	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	260100	Б	Технология хлебобулочных изделий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	260100	Б	Технология жиров, эфирных масел и парфюмерно-косметических продуктов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Магнитогорский государственный технический университет имени Г.И. Носова					
1.	150400	Б	Обработка металлов и сплавов давлением (прокатное производство)	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	150400	М	Прокатное производство	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	27.04.01	М	Испытание и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	22.04.02	М	Метизное производство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
5.	11.04.04	М	Промышленная электроника и автоматика электротехнических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	03.04.02	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н.П. Огарёва (МГУ имени Н.П. Огарёва)					
1.	151900	Б	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	210100	Б	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	11.04.04	М	Электроника и нанoeлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Московский государственный технологический университет «Станкин»					
1.	120100	ДС	Технология машиностроения	АИОР	1993-1998
2.	120200	ДС	Металлорежущие станки и инструменты	АИОР	1993-1998
3.	120400	ДС	Машины и технология обработки металла под давлением	АИОР	1993-1998
4.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1993-1998
5.	210300	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	1993-1998
6.	220300	ДС	Системы автоматизированного производства	АИОР	1993-1998
Московский государственный горный университет					
1.	090400	ДС	Шахтное подземное строительство	АИОР	1996-2001
2.	090500	ДС	Открытые горные работы	АИОР	1996-2001
3.	130408	ДС	Шахтное и подземное строительство	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
Московский государственный университет прикладной биотехнологии					
1.	070200	ДС	Техника и физика низких температур	АИОР	1996-2001
2.	170600	ДС	Машины и аппараты пищевых производств	АИОР	1996-2001
3.	210200	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР	1996-2001
4.	250600	ДС	Технология переработки пластмасс и эластомеров	АИОР	1996-2001
5.	270900	ДС	Технология мяса и мясных продуктов	АИОР	1996-2001
6.	271100	ДС	Технология молока и молочных продуктов	АИОР	1996-2001
Московский государственный технический университет радиотехники, электроники и автоматики					
1.	210302	ДС	Радиотехника	АИОР	2004-2009
2.	220402	ДС	Роботы и робототехнические системы	АИОР	2005-2010
3.	200203	ДС	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 2012-2013
9.	210104	ДС	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
10.	200200	Б	Оптотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11.	210300	Б	Радиотехника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
12.	211000	М	Обеспечение качества электронных средств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
13.	210100	М	Измерительные информационные технологии и системы	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики»					
1.	11.04.04	М	Инжиниринг в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	11.04.04	М	Измерительные технологии наноиндустрии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	09.03.01	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
4.	09.04.01	М	Компьютерные системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	01.03.04	Б	Прикладная математика	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
6.	01.04.04	М	Системы управления и обработки информации в инженерии	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Национальный исследовательский университет «МИЭТ»					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	11.04.04	М	Элементная база нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
4.	11.04.04	М	Микроэлектроника и твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
5.	11.04.04	М	Автоматизированное проектирование субмикронных СБИС и систем на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	11.04.04	М	Материалы и технологии функциональной электроники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Национальный исследовательский университет «Московский энергетический университет»					
1.	140600	Б	Электротехника, электромеханика и электротехнологии	АИОР	2005-2010
2.	140602	ДС	Электрические и электронные аппараты	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
3.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
4.	140609	ДС	Электрооборудование летательных аппаратов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
5.	140611	ДС	Электроизоляционная, кабельная и конденсаторная техника	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
6.	140403	ДС	Техническая физика термоядерных реакторов и плазменных установок	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
«МАТИ» – Российский государственный технологический университет имени К.Э. Циолковского					
1.	190300	ДС	Авиационные приборы и измерительно-вычислительные комплексы	АИОР	1996-2001
2.	110400	ДС	Литейное производство черных и цветных металлов	АИОР	1996-2001
3.	110500	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	1996-2001
4.	110700	ДС	Металлургия сварочного производства	АИОР	1996-2001
Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»					
1.	150101	ДС	Металлургия черных металлов	АИОР	2004-2009
2.	150105	ДС	Металловедение и термическая обработка металлов	АИОР	2004-2009
3.	150601	ДС	Металловедение 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	Металловедение и технологии функциональных материалов нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
9.	011200	Б	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
10.	210100	Б	Полупроводниковые приборы микро- и нанoeлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
11.	210100	Б	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
12.	210100	Б	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
13.	220700	Б	Автоматизированные системы в производственной сфере	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
14.	230100	Б	Автоматизированные системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
15.	150400	Б	Металлургия цветных, редких и благородных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
16.	151000	Б	Металлургические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
17.	150400	М	Металловедение цветных и драгоценных металлов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	011200	М	Физика конденсированного состояния	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	011200	М	Физика наносистем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	210100	М	Материалы и технологии магнитоэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	210100	М	Процессы микро- и нанотехнологий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Национальный исследовательский университет «Нижегородский государственный университет имени Н.И. Лобачевского»					
1.	010300	Б	Инженерия программного обеспечения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	010300	Б	Фундаментальная информатика и информационные технологии (с преподаванием на английском языке)	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	010300	М	Инженерия программного обеспечения	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
Национальный исследовательский Томский государственный университет					
1.	12.04.03	М	Приборы и устройства нанопотоники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	15.04.03	М	Механика биокompозитов, получение и моделирование их структуры и свойств	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	16.04.01	М	Макрокинетика горения высокоэнергетических материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	12.04.02	М	Оптические и оптико-электронные приборы	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	01.04.01	М	Фундаментальная математика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	03.04.03	М	Радиофизика, электроника и информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Национальный исследовательский Томский политехнический университет					
1.	071600	ДС	Техника и физика высоких напряжений	АИОР	1996-2001
2.	080200	ДС	Геология и разведка месторождений полезных ископаемых	АИОР	1996-2001
3.	180100	ДС	Электромеханика	АИОР	1996-2001
4.	200400	ДС	Промышленная электроника	АИОР	1996-2001
5.	210400	ДС	Прикладная математика	АИОР	1996-2001
6.	250900	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР	1999-2004
7.	250800	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР	2000-2005
8.	070500	ДС	Ядерные реакторы и энергетические установки	АИОР	2000-2005
9.	220100	ДС	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2000-2005
10.	100500	ДС	Тепловые электрические станции	АИОР	2000-2005
11.	101300	ДС	Котло- и реакторостроение	АИОР	2000-2005
12.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
13.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР	2003-2008
14.	140601	ДС	Электромеханика	АИОР	2004-2009
15.	140604	ДС	Электропривод и автоматика промышленных установок и технологических комплексов	АИОР	2004-2009
16.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2009
17.	020804	ДС	Геозология	АИОР	2004-2009
18.	130100	Б	Геология и разведка полезных ископаемых	АИОР	2005-2010
19.	200106	ДС	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
20.	200203	ДС	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
21.	240304	ДС	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
22.	240901	ДС	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
23.	140200	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
24.	150917	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
25.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
26.	140600	Б	Электротехника, электромеханика, электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
27.	140200	М	Техника и физика высоких напряжений	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
28.	130100	М	Формирование ресурсов и состава подземных вод	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
29.	150900	Б	Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
30.	220301	ДС	Автоматизация технологических процессов и производств (в нефтегазовой отрасли)	АИОР EUR-ACE® WA	2011-2016 2012-2016
31.	210100	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
32.	140200	М	Управление режимами электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
33.	140400	М	Электроприводы и системы управления электроприводов	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
34.	200100	М	Системы ориентации, стабилизации и навигации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
35.	130500	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
36.	130500	М	Геолого-физические проблемы освоения месторождений нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
37.	140801	ДС	Электроника и автоматика физических установок	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017 2012-2017
38.	240501	ДС	Химическая технология материалов современной энергетики	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017 2012-2017
39.	140404	ДС	Атомные электрические станции и установки	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017 2012-2017
40.	200100	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
41.	200100	Б	Информационно-измерительная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
42.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
43.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
44.	200100	М	Информационно-измерительная техника и технологии неразрушающего контроля	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
45.	201000	Б	Биотехнические и медицинские аппараты и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
46.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
47.	240100	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
48.	240100	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
49.	240100	Б	Технология и переработка полимеров	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
50.	240100	Б	Технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
51.	240100	М	Химическая технология тугоплавких неметаллических и силикатных материалов	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
52.	150100	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2012-2017

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
53.	200400	Б	Оптико-электронные приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
54.	022000	Б	Геоэкология	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
55.	140400	Б	Электропривод и автоматика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
56.	140400	Б	Релейная защита и автоматизация электроэнергетических систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
57.	221400	Б	Управление качеством в производственно-технологических системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
58.	150100	Б	Наноструктурные материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
59.	150100	Б	Материаловедение и технологии материалов в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
60.	150100	М	Производство изделий из наноструктурных материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
61.	150100	М	Компьютерное моделирование получения, переработки и обработки материалов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
62.	130101	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
63.	12.04.02	М	Светотехника и источники света	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
64.	12.04.02	М	Фотонные технологии и материалы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
65.	15.04.01	М	Физика высоких технологий в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
66.	19.03.01	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
67.	12.04.04	М	Медико-биологические аппараты, системы и комплексы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
68.	15.03.01	Б	Автоматизация технологических процессов и производств в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
69.	21.05.03	ДС	Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
70.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2014-2019
71.	11.04.04	М	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
72.	27.04.01	М	Компьютеризация измерений и контроля	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Новосибирский государственный технический университет					
1.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР EUR-ACE® WA	2012-2017
2.	16.04.01	М	Лазерные системы в науке и технике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	22.04.01	М	Материаловедение, технология получения и обработки материалов со специальными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	28.04.01	М	Материалы микро- и наносистемной техники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии машиностроительных материалов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	13.03.02	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Омский государственный технический университет					
1.	28.04.02	М	Наноинженерия	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Пензенский государственный университет					
1.	11.04.04	М	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	27.04.01	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Пермский национальный исследовательский политехнический университет					
1.	150700	М	Лучевые технологии в сварке	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	270800	М	Подземное и городское строительство	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	27.04.04 (220400.68)	М	Распределенные компьютерные информационно-управляющие системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Петрозаводский государственный университет					
1.	210100	М	Физическое материаловедение в электронике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Поволжский государственный технологический университет					
1.	15.03.01 (150700)	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	11.03.02 (210700)	Б	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Российский государственный университет нефти и газа (национальный исследовательский университет) имени И.М. Губкина					
1.	21.03.01	Б	Сооружение и ремонт объектов систем трубопроводного транспорта	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
2.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
3.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи газа, газоконденсата и подземных хранилищ	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	21.03.01	Б	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Российский университет дружбы народов					
1.	270100	М	Теория и проектирование зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	270100	М	Речные и подземные гидротехнические сооружения	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	270100	М	Теория и практика организационно-технологических и экономических решений в строительстве	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
4.	141100	М	Двигатели внутреннего сгорания	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
5.	141100	М	Паро- и газотурбинные установки и двигатели	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
6.	151900	М	Технология автоматизированного машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	220400	М	Интеллектуализация и оптимизация процессов управления	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева (до 6 апреля 2016 г. – Самарский государственный аэрокосмический университет имени академика С.П. Королева)					
1.	160301	ДС	Авиационные двигатели и энергетические установки	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
2.	160802	ДС	Космические летательные аппараты и разгонные блоки	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
3.	24.05.01	ДС	Проектирование, производство и эксплуатация ракет и ракетно-космических комплексов	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
4.	24.04.07	М	Самолето- и вертолетостроение	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	12.04.04	М	Биотехнические системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	01.04.02	М	Высокопроизводительные и распределенные системы обработки информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	11.04.01	М	GNSS receivers. Hardware and software	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	22.04.02	М	Инновационные технологии получения и обработки материалов с заданными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2017-2022

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
9.	24.04.01	М	Проектирование и конструирование космических мониторинговых и транспортных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
10.	24.05.02	ДС	Инновационные технологии в ракетном двигателестроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
11.	25.03.01	Б	Техническая эксплуатация летательных аппаратов и двигателей	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Санкт-Петербургский государственный политехнический университет					
1.	010800	М	Механика деформируемого твердого тела	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	210700	М	Защищенные телекоммуникационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	210100	М	Микро- и 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
Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» имени В.И. Ульянова (Ленина) (СПбГЭТУ)					
1.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР	2003-2008
2.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
4.	200300	Б	Биомедицинская инженерия	АИОР	2003-2008
5.	210400	Б	Радиоэлектронные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
6.	210400	Б	Радиотехнические средства передачи, приема и обработки сигналов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	210400	Б	Аудиовизуальная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	210100	Б	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	200100	Б	Информационно-измерительная техника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
10.	200100	Б	Лазерные измерительные и навигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
11.	200100	Б	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
12.	231000	М	Разработка распределенных программных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
13.	010400	М	Математическое и программное обеспечение вычислительных машин	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
14.	220451	М	Автоматизация и управление производственными комплексами и подвижными объектами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
15.	220452	М	Автоматизированные системы управления морскими транспортными средствами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
16.	220453	М	Корабельные системы информации и управления	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
17.	140452	М	Автоматизированные электромеханические комплексы и системы	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
18.	230161	М	Микросистемные компьютерные технологии: системы на кристалле	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
19.	230162	М	Распределенные интеллектуальные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
20.	230151	М	Компьютерные технологии инжиниринга	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
21.	201051	М	Биотехнические системы и технологии в протезировании и реабилитации	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
22.	201053	М	Информационные системы и технологии в лечебных учреждениях	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
23.	210153	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
24.	210176	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
25.	210152	М	Микроволновая и телекоммуникационная электроника	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
26.	211006	Б	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
27.	211008	Б	Информационные технологии проектирования СВЧ устройств	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
28.	11.04.04	М	Нанoeлектроника и фотоника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
29.	11.04.01	М	Локация объектов и сред	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
30.	11.04.01	М	Микроволновые, оптические и цифровые средства телекоммуникаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
31.	11.04.01	М	Инфокоммуникационные технологии анализа и обработки пространственной информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
32.	13.04.02	М	Электротехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
33.	12.04.01	М	Приборы и методы контроля качества и диагностики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
34.	12.04.01	М	Лазерные измерительные технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
35.	12.04.01	М	Адаптивные измерительные системы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
36.	27.04.02	М	Интегрированные системы управления качеством	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
37.	11.04.04	М	Солнечная гетероструктурная фотоэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
38.	28.04.01	М	Нано- и микросистемная техника	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
39.	09.04.02	М	Распределенные вычислительные комплексы систем реального времени	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
40.	27.04.04	М	Управление и информационные технологии в технических системах	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
41.	11.04.01	М	Радионавигационные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
42.	11.04.03	М	Информационные технологии проектирования радиоэлектронных средств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
43.	11.04.03	М	Проектирование микроволновой техники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
44.	11.04.04	М	Квантовая и оптическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
45.	28.04.01	М	Нанотехнология и диагностика	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
46.	09.04.01	М	Программное обеспечение информационных и вычислительных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
47.	09.04.01	М	Автоматизированное проектирование в электронике и машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
48.	12.04.01	М	Акустические приборы и системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
49.	12.04.01	М	Интегрированные навигационные технологии	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
50.	12.04.01	М	Локальные измерительно-вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики					
1.	27.04.03	М	Интеллектуальные системы управления техническими процессами	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
2.	09.04.01	М	Проектирование встроенных вычислительных систем	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
3.	09.04.02	М	Автоматизация и управление в образовательных системах	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
4.	09.04.03	М	Комплексная автоматизация предприятий	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
5.	24.04.01	М	Контроль качества изделий ракетно-космических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2014-2019

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
6.	12.04.02	М	Прикладная оптика	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
7.	16.04.01	М	Интегрированные анализаторные комплексы и информационные технологии предприятий ТЭК	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
8.	19.04.03	М	Биотехнология продуктов лечебного, специального и профилактического питания	АИОР EUR-ACE®	2014-2019
9.	12.04.01	М	Методы диагностики и анализа в бионанотехнологиях	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	12.04.01	М	Приборы исследования и модификации материалов на микро- и наноразмерном уровне	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	12.04.03	М	Метаматериалы	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	12.04.03	М	Наноматериалы и нанотехнологии фотоники и оптоинформатики	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	12.04.03	М	Оптика наноструктур	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
14.	11.04.02	М	Нанотехнологии в волоконной оптике	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	12.04.02	М	Светодиодные технологии	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	01.04.02	М	Суперкомпьютерные технологии в междисциплинарных исследованиях	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
17.	15.04.06	М	Интеллектуальные технологии в робототехнике	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
18.	16.04.03	М	Промышленные холодильные системы и тепловые насосы	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Саяно-Шушенский филиал Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Сибирский федеральный университет» (Саяно-Шушенский филиал СФУ)					
1.	08.03.01	Б	Гидротехническое строительство	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Северо-Кавказский федеральный университет					
1.	140400	Б	Электроэнергетические системы и сети	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	090900	Б	Организация и технология защиты информации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	090303	ДС	Защищенные автоматизированные системы управления	АИОР EUR-ACE® WA	2015-2020
5.	131000	М	Управление разработкой нефтяных месторождений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	140400	М	Мониторинг и управление режимами электрических сетей на базе интеллектуальных информационно-измерительных систем и технологий	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	21.05.02	ДС	Геология нефти и газа	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
8.	21.05.03	ДС	Геофизические методы исследования скважин	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
9.	23.04.03	М	Техническая эксплуатация автомобилей	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
10.	23.03.03	Б	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
11.	09.04.03	М	Управление знаниями	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
12.	10.04.01	М	Комплексная защита объектов информатизации	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
13.	11.03.02	Б	Инфокоммуникационные технологии и системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
14.	11.03.04	Б	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
15.	11.04.04	М	Физическая электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
16.	09.04.02	М	Управление данными	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
17.	10.05.01	ДС	Информационная безопасность объектов информатизации на базе компьютерных систем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
18.	15.03.05	Б	Технология машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
19.	15.04.02	М	Процессы и аппараты пищевых производств	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
20.	21.03.01	Б	Эксплуатация и обслуживание объектов добычи нефти	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
21.	20.04.01	М	Защита в чрезвычайных ситуациях	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
22.	22.03.01	Б	Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
23.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и наносистем	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Сибирский государственный аэрокосмический университет имени академика М.Ф. Решетнёва					
1.	220100	Б	Системный анализ и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3.	11.04.04	М	Электронные приборы и устройства	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	11.04.02	М	Телекоммуникационные системы и устройства связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	11.04.02	М	Спутниковые системы связи	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Сибирский государственный университет путей сообщения					
1.	23.05.06	ДС	Мосты	АИОР EUR-ACE® WA	2017-2022
Сибирский федеральный университет					
1.	210200	М	Микроволновая техника и антенны	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2.	230100	М	Высокопроизводительные вычислительные системы	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3.	09.03.02	Б	Информационные системы и технологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	09.03.04	Б	Программная инженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	15.03.04	Б	Автоматизация технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) Национального исследовательского технологического университета «МИСиС»					
1.	150400	Б	Металлургия черных металлов	АИОР EUR-ACE®	2012-2015
Таганрогский технологический институт Южного федерального университета					
1.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР	2003-2008
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2003-2008
3.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4.	220200	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5.	210100	Б	Электроника и микроэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
6.	200100	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2012-2017
Тамбовский государственный технический университет					
1.	210201	ДС	Проектирование и технология радиоэлектронных средств	АИОР	2006-2011
2.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР	2006-2011
3.	28.03.02	Б	Инженерные нанотехнологии в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Тольяттинский государственный университет					
1.	140211	ДС	Электроснабжение	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
2.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
3.	151002	ДС	Металлообрабатывающие станки и комплексы	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
4.	22.04.01	М	Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
5.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии наноматериалов и покрытий	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
6.	20.04.01	М	Системы управления производственной, промышленной и экологической безопасностью	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
7.	15.04.05	М	Технология автоматизированного машиностроения	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
8.	13.04.02	М	Режимы работы электрических источников питания, подстанций, сетей и систем	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
Томский государственный архитектурно-строительный университет					
1.	08.03.01	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
2.	08.04.01	М	Современные технологии проектирования и строительства зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники					
1.	210100	Б	Электроника и наноэлектроника	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	222000	Б	Инноватика	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	11.04.04	М	Твердотельная электроника	АИОР EUR-ACE®	2016-2021
4.	11.05.01	ДС	Радиоэлектронные системы космических комплексов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Трехгорный технологический институт					
1.	230101	ДС	Вычислительные машины, комплексы и сети	АИОР	2004-2007
Тюменский государственный нефтегазовый университет					
1.	130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР	2006-2011
2.	130503	ДС	Разработка и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений	АИОР	2006-2011
3.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2006-2011
4.	190601	ДС	Автомобили и автомобильное хозяйство	АИОР WA	2007-2012 2012
5.	190603	ДС	Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (нефтегазодобыча)	АИОР WA	2007-2012 2012
6.	190701	ДС	Организация перевозок и управление на транспорте (автомобильный транспорт)	АИОР WA	2007-2012 2012
7.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
8.	150202	ДС	Оборудование и технология сварочного производства	АИОР EUR-ACE®	2008-2011
9.	190205	ДС	Подъемно-транспортные, строительные, дорожные машины и оборудование	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
10.	240401	ДС	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
11.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
12.	240801	ДС	Машины и аппараты химических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
13.	280201	ДС	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
14.	280102	ДС	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
15.	120302	ДС	Земельный кадастр	АИОР EUR-ACE® WA	2010-2015 2012-2015
Тюменский государственный архитектурно-строительный университет					
1.	270800	Б	Водоснабжение и водоотведение	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
2.	270800	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
3.	280700	Б	Безопасность технологических процессов и производств	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
Уральский государственный лесотехнический университет					
1.	270205	ДС	Автомобильные дороги и аэродромы	АИОР	2006-2011
Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина					
1.	240302	ДС	Технология электрохимических производств	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013
2.	210100	М	Материалы микро- и наноэлектроники	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
3.	221700	М	Стандартизация и метрология	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
4.	22.04.01	М	Материаловедение, технологии получения и обработки металлических материалов со специальными свойствами	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
5.	22.04.01	М	Материаловедение, технологии получения и обработки цветных сплавов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
6.	22.04.01	М	Материаловедение и технологии материалов в атомной энергетике	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
7.	28.04.01	М	Материалы микро- и наносистемной техники	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
8.	08.04.01	М	Производство строительных материалов и изделий	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Уфимский государственный авиационный технический университет					
1.	280200	Б	Защита окружающей среды	АИОР	2005-2010
2.	230100	Б	Информатика и вычислительная техника	АИОР	2005-2010
3.	150501	ДС	Материаловедение в машиностроении	АИОР	2005-2010
4.	280200	М	Защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
5.	28.04.02	М	Наноинженерия в машиностроении	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
6.	22.04.01	М	Материаловедение и технология новых материалов	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
7.	11.04.04	М	Промышленная электроника	АИОР EUR-ACE®	2017-2022
Уфимский государственный нефтяной технический университет					
1.	130504	ДС	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
2.	130603	ДС	Оборудование нефтегазопереработки	АИОР EUR-ACE® WA	2007-2012 2012
3.	150400	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2007-2012
4.	240100	Б	Химическая технология и биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2008-2013
5.	240403	ДС	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013
6.	130602	ДС	Машины и оборудование нефтяных и газовых промыслов	АИОР EUR-ACE® WA	2008-2013 2012-2013

Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
7. 130501	ДС	Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ	АИОР EUR-ACE® WA	2009-2014 2012-2014
8. 551830	М	Теоретические основы проектирования оборудования нефтегазоперерабатывающих, нефтехимических и химических производств	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
9. 551831	М	Надежность технологических систем оборудования	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
10. 550809	М	Химическая технология топлива и газа	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
11. 270100	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12. 550109	М	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
13. 131000	Б	Нефтегазовое дело	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
14. 151000	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2013-2018
15. 241000	Б	Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
16. 240100	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
17. 140400	Б	Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
18. 18.03.01	Б	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
19. 18.04.01	М	Химия и технология продуктов основного органического и нефтехимического синтеза	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
20. 19.04.01	М	Промышленная биотехнология и биоинженерия	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Юго-Западный государственный университет				
1. 28.04.01	М	Нанотехнологии	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Казахстан (на 21.12.2017)**

Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Восточно-Казахстанский государственный технический университет имени Д. Серикбаева				
1. 050703	Б	Информационные системы	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2. 050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Евразийский национальный университет имени Л.Н. Гумилёва				
1. 050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2. 050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
3. 050901	Б	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
4. 6N0702	М	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
5. 6N0732	М	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
6. 6N0901	М	Организация перевозок, движения и эксплуатации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016

Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Инновационный евразийский университет				
1. 050701	Б	Биотехнология	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2. 050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Казахский национальный технический университет имени К.И. Сатпаева				
1. 050704	Б	Вычислительная техника и программное обеспечение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2. 050711	Б	Геодезия и картография	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3. 050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4. 050718	Б	Электроэнергетика	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5. 050723	Б	Техническая физика	АИОР EUR-ACE®	2010-2013
6. 050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
7. 050716	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
8. 050719	Б	Радиотехника, электроника и телекоммуникации	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
9. 050720	Б	Химическая технология неорганических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
10. 050721	Б	Химическая технология органических веществ	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
11. 050722	Б	Полиграфия	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
12. 050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
13. 050729	Б	Строительство	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
14. 050731	Б	Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
15. 050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Карагандинский государственный технический университет				
1. 050702	Б	Автоматизация и управление	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2. 050707	Б	Горное дело	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
3. 050709	Б	Металлургия	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
4. 050712	Б	Машиностроение	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
5. 050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
Костанайский инженерно-экономический университет				
1. 050713	Б	Транспорт, транспортная техника и технологии	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
2. 050732	Б	Стандартизация, метрология и сертификация	АИОР EUR-ACE®	2011-2016
Семипалатинский государственный университет имени Шакарима				
1. 050727	Б	Технология продовольственных продуктов	АИОР EUR-ACE®	2010-2015
2. 050724	Б	Технологические машины и оборудование	АИОР EUR-ACE®	2010-2015

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Кыргызская Республика (на 21.12.2017)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Кыргызский государственный технический университет имени И. Раззакова					
1.	690300	Б	Сети связи и системы коммутаций	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
Кыргызский государственный университет строительства, транспорта и архитектуры имени Н. Исанова					
1.	750500	Б	Промышленное и гражданское строительство	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Таджикистан (на 21.12.2017)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Таджикский технический университет имени академика М.С. Осими					
1.	700201	Б	Проектирование зданий и сооружений	АИОР EUR-ACE®	2015-2020
2.	430101	М	Электрические станции	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ, аккредитованных АИОР,
Республика Узбекистан (на 21.12.2017)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Ташкентский государственный технический университет					
1.	5310800	Б	Приборостроение	АИОР EUR-ACE®	2015-2020

**Реестр образовательных программ среднего
профессионального образования, аккредитованных АИОР
(на 21.12.2017)**

	Шифр образовательной программы	Квалификация	Наименование образовательной программы	Сертификат	Срок аккредитации
Старооскольский технологический институт имени А.А. Угарова (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС»)					
1.	13.02.11	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2016-2021
2.	22.02.01	Т	Металлургия черных металлов	АИОР	2016-2021
Томский политехнический техникум					
1.	131003	Т	Бурение нефтяных и газовых скважин	АИОР	2014-2019
Томский индустриальный техникум					
1.	140448	Т	Техническая эксплуатация и обслуживание электрического и электромеханического оборудования (по отраслям)	АИОР	2014-2019
Томский техникум информационных технологий					
1.	230115	Т	Программирование в компьютерных системах	АИОР	2014-2019

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

23 июня 2015 года в Стамбуле прошла сессия Административного Совета ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education, Европейская сеть по аккредитации в области инженерного образования), на которой Ассоциация инженерного образования России **авторизована** на право присвоения Европейского знака качества «EUR-ACE Bachelor Label» аккредитованным инженерным программам 1 цикла подготовки (бакалавриат) и «EUR-ACE Master Label» аккредитованным инженерным программам 2 цикла подготовки (специалитет, магистратура) **до 31 декабря 2019 г.** (<http://www.enaee.eu/wp-content/uploads/2012/01/overview-WEB-of-all-authorizations-granted4.pdf>)

Всего на право выдачи EUR-ACE label авторизовано **13 национальных агентств** (<http://www.enaee.eu/what-is-eur-ace-label/list-of-current-authorised-agencies>).

1. **Германия** – ASIIN – Fachakkreditierungsagentur für Studiengänge der Ingenieurwissenschaften, der Informatik, der Naturwissenschaften, und der Mathematik e.V. – www.asiin.de
2. **Франция** – CTI – Commission des Titres d'Ingénieur – www.cti-commission.fr
3. **Великобритания** – Engineering Council – www.engc.org.uk
4. **Ирландия** – Engineers Ireland – www.engineersireland.ie
5. **Португалия** – Ordem dos Engenheiros – www.ordemengenheiros.pt
6. **Россия** – AEER – Association for Engineering Education of Russia – www.aeer.ru
7. **Турция** – MÜDEK – Association for Evaluation and Accreditation of Engineering Programs – www.mudek.org.tr
8. **Румыния** – ARACIS – The Romanian Agency for Quality Assurance in Higher Education – www.aracis.ro
9. **Италия** – QUACING – Agenzia per la Certificazione di Qualità e l'Accreditamento EUR-ACE dei Corsi di Studio in Ingegneria – www.quacing.it
10. **Польша** – KAUT – Komisja Akredytacyjna Uczelni Technicznych – www.kaut.agh.edu.pl
11. **Швейцария** – AAQ – Schweizerische Agentur für Akkreditierung und Qualitätssicherung – www.aaq.ch
12. **Испания** – ANECA – National Agency for Quality Assessment and Accreditation of Spain – www.aneqa.es (in conjunction with IIE – Instituto de la Ingeniería de España, www.iies.es)
13. **Финляндия** – FINEEC – Korkeakoulujen arviointineuvosto KKA – <http://karvi.fi/en/>



AEER

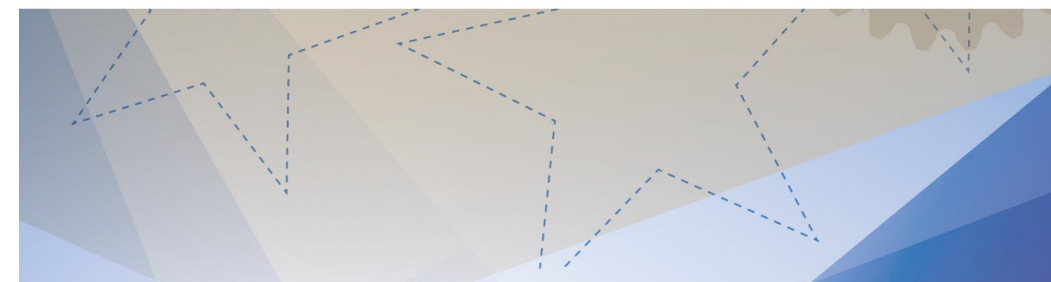
Association for Engineering Education of Russia

is re-authorized

from 31 June 2015
to 31 December 2019

to award the EUR-ACE® Label to accredited
Bachelor and Master level engineering programmes

Brussels, 23 June 2015



EUR-ACE label awards: Authorization Period

Status: 23 June 2015

Country	Agency	First Cycle	From	Until	Second Cycle	From	Until
DE	ASIIN	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
FR	CTI				X	Nov 2008	31 Dec 2019
IE	EI	X	Nov 2008	31 Dec 2018	X Honors Bachelor	Nov 2010	31 Dec 2018
					X Master SC	Sept 2012	31 Dec 2018
PT	OE	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Jan 2009	31 Dec 2018
RU	AEER	X	Nov 2008	31 Dec 2019	X	Nov 2008	31 Dec 2019
TR	MÜDEK	X	Jan 2009	31 Dec 2018			
UK	EngC	X	Nov 2008	31 Dec 2016	X	Nov 2008	31 Dec 2016
RO	ARACIS	X	Sept 2012	31 Dec 2017			
IT	QUACING	X	Sept 2012	31 Dec 2015	X	Sept 2012	31 Dec 2015
PL	KAUT	X	Sept 2013	31 Dec 2018	X	Sept 2015	31 Dec 2018
ES	ANECA (w/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

Электронная версия журнала:

www.aeer.ru

© Ассоциация инженерного
образования России, 2017

Отпечатано в типографии:

ООО ПЦ "Копир"

г. Новосибирск, 2017

Тираж 150 экз.