

организации Форума, представляли доклады на пленарных и многочисленных секционных заседаниях, подвели итоги конкурса на получение основных наград общества.

Ключевые слова: инженерная педагогика, Международное общество по инженерной педагогике (IGIP), всемирное сообщество инженерного образования, аккредитация, разработка программ, развитие профессионального непрерывного образования

Статья поступила в редакцию 07.02.2015.

КАКИМ БЫТЬ СОВРЕМЕННОМУ ИНЖЕНЕРНОМУ ОБРАЗОВАНИЮ? (Размышления участников форума)

ПРИХОДЬКО Вячеслав Михайлович – д-р техн. наук, профессор, чл.-корр. РАН, ректор, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ). E-mail: rector@madi.ru

СОЛОВЬЕВ Александр Николаевич – д-р пед. наук, доцент, декан факультета довузовской подготовки, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ). E-mail: soloviev@pre-admission.madi.ru

Аннотация. В статье обсуждаются точки зрения на то, какими должны быть в наши дни цели, содержание, методы и средства обучения, а также методы оценки учебных достижений в инженерном образовании, которые были представлены на Всемирном форуме по инженерному образованию WEEF 2014.

Ключевые слова: инженерное образование, Всемирный форум по инженерному образованию WEEF 2014, инженерная педагогика, студентоцентрированное обучение, проектно-ориентированное обучение, PBL

Введение

В декабре 2014 г. в Дубае (ОАЭ) под девизом «Инженерное образование для мирового сообщества» проходил Всемирный форум по инженерному образованию (WEEF 2014). Главным организатором таких ежегодных форумов является Международная федерация обществ инженерного образования (IFEES) (<http://www.ifees.net/about/>). Поставив перед собой цель создания всемирной сети, связывающей между собой всех, кто заинтересован в развитии и совершенствовании инженерного образования, IFEES проводит подобные мероприятия в разных странах. Последние форумы проводились в Картахене, Буэнос-Айресе, Лиссабоне, Сингапуре, в следующем году запланирована встреча во Флоренции, а затем – в Сеуле. Подобное разнообразие оправдано, так как преподаватели, студенты, аспиран-



ты, представители промышленности принимающей страны получают возможность более широкого участия в форуме. Естественно, что одним из организаторов форума становится национальный технический университет. В этом году таковым стал Американский университет в Дубае (AUD). Третьим официальным организатором стал Глобальный инженерный совет деканов (GEDC), который традиционно сотрудничает с IFEES при организации подобных мероприятий. Активность этой относительно молодой и немногочисленной (пока) организации объясняется тем, что ее члены, занимающие руководящие посты в инженерных вузах, нуждаются в свежих идеях, которые помогли бы им преодолевать трудности в практической работе. Коллективными участниками форума согласились быть многие общества – члены IFEES:

- Совет по аккредитации программ в области техники и технологии (АВЕТ);
- Ежегодный коллоквиум по международному инженерному образованию (АСИЕЕ);
- Международная ассоциация по непрерывному инженерному образованию (АСЕЕ);
- Институт инженеров по электротехнике и электронике (IEEE);
- Международное общество по инженерной педагогике (IGIP);
- Международный институт по развитию преподавателей инженерии (ИДЕА);
- Студенческая платформа по развитию инженерного образования (SPEED);
- Общество инженеров Объединенных Арабских Эмиратов (SOE – UAE).

Работа форума проходила ежедневно с 9 до 19 часов во Всемирном торговом центре Дубай, прекрасно приспособленном для проведения таких мероприятий, его программа была очень насыщенной и разнообразной. Состоялись четыре пленарных заседания, три массовые дискуссии, около 60 секционных заседаний, восемь мастер-классов (учебных семинаров). Многие общества,

принимавшие участие в форуме, провели свои ежегодные собрания.

Параллельно с заседаниями в огромном холле была развернута выставка, где можно было ознакомиться с вкладом в инженерное образование крупнейших компаний-спонсоров форума: Airbus, Innopolis University, Dassault Systems, Total, MathWorks, National Instruments и др. В таком порядке их расположили организаторы конференции в буклете, посвященном выставке. Наряду с фирмами, имеющими многолетнюю мировую известность, мы увидели в этом списке новое, на первый взгляд иностранное, имя – Innopolis University. Такое название имеет строящийся в Казани университет, позиционирующий себя как «первый российский университет, работа которого посвящена продвинутым компьютерным наукам и их приложениям, являющийся интеллектуальной движущей силой для развития национальной IT-индустрии». Были представлены и другие университеты, рекламирующие свои образовательные услуги.

Авторы, будучи членами IGIP, без ложной скромности отмечают, что «движущей силой» форума было именно это общество. Речь идет о 43-м ежегодном Международном симпозиуме IGIP, который проводился совместно с конференцией по интерактивному обучению в сотрудничестве (ICL). Во время конференции IGIP-ICL состоялось сорок секционных заседаний, два пленарных, четыре мастер-класса.

Руководство IFEES провозгласило четыре главных стратегических направления своей деятельности:

- инфраструктура инженерного образования,
- развитие, исследования (R&D) и предпринимательство,
- привлечение студентов и их успешность,
- непрерывное обучение (LLL).

Бесспорно, все перечисленные стратегические направления имеют рачительный ха-

ракти, в заданных рамках предлагалось множество тем для обсуждения.

Цель инженерного образования – борьба с глобальными «вызовами»

Многие докладчики упоминали так называемую доктрину «Глобальных инженерных вызовов». Поясним, о каких «вызовах», а точнее проблемах, идет речь. В марте 2013 г. в Лондоне состоялся первый саммит, посвященный «Великим глобальным вызовам» (Global Grand Challenges). В нем участвовали представители многих профессий: инженеры, художники, экономисты, конструкторы, философы, ученые, политики, лидеры индустрии, работники образовательной сферы и политтехнологи – всего 450 человек из разных стран мира. Саммит был организован Королевской академией наук (Великобритания) в сотрудничестве с Национальными инженерными академиями США и Китая. Объявленная цель – процветание будущих поколений благодаря решению наиболее актуальных проблем, с опорой на высокий уровень междисциплинарного и международного сотрудничества. Предполагалось создать новую глобальную платформу для ведущих мыслителей мира, чтобы они могли поделиться своими идеями со следующим поколением инженеров для разработки международных рамок, инструментов и сообществ, необходимых для решения общих глобальных проблем. Состоялось шесть сессий в форме групповых дискуссий, на которых обсуждались темы устойчивого развития, здравоохранения, образования, улучшения качества жизни и технологий.

Авторы одного из докладов, заслушанных на форуме [1], разъясняют, почему именно на инженеров обращено такое пристальное внимание при обращении к глобальным проблемам. По приведенным в их работе данным, в 2008 г. в США было 12,9 млн. чел., имеющих наивысшую степень инженерного или научного образования. Из них 4,9 млн. чел. работали по специальнос-

ти, а остальные успешно трудились в других областях. Кроме того, 9 из 10 новых профессий, появившихся за последние 10 лет, относятся к инженерии. Опираясь на эти и другие данные, авторы делают следующие выводы: 1) инженерное образование приучает людей к системному мышлению, такие специалисты имеют высокий интеллектуальный потенциал и способны к самообразованию для работы в других областях деятельности; 2) необходимо расширять кругозор студентов инженерных вузов, учитывая их многообразные перспективы трудоустройства и роль инженерного труда в обществе; 3) необходимо пропагандировать и развивать в обществе техническую грамотность.

Два секционных заседания форума сохранили в своем названии формулировку «Великие глобальные вызовы». Одно из них было проведено под эгидой IFEES, где, по сути дела, предлагалось уточнить идеи, обсуждавшиеся в марте 2013 г. в Лондоне. Другое, заключительное, заседание, проведенное под эгидой GEDC, называлось «Учебные программы в условиях “великих глобальных вызовов”» и было посвящено



тому, чтобы перевести эти идеи в практическую плоскость. Перечисленные выше глобальные проблемы («вызовы») меняют вектор развития инженерного образования: оно призвано не только давать профессиональные знания, но и создавать новые образовательные программы и модели обучения, которые позволяли бы студентам шире понимать политику, предпринимательство, глобальные перспективы и необходимость соответствующего поведения. На обсуждение было вынесено предложение 65 «инженерных деканов» из США по ключевым вопросам подготовки в ответ на указанные «вызовы». Оно содержит пять рекомендаций: 1) творческий учебный опыт, 2) соответствующее поставленной цели практическое обучение на месте возможной будущей работы под руководством наставника, 3) предпринимательство и инновации, 4) глобальные и межкультурные перспективы, 5) развитие общественного сознания путем привлечения молодежи к общественно полезному труду в своем регионе.

Если «вызовы» названы глобальными, то логично предположить, что интернационализация образования будет способствовать их преодолению.

Вопросы интернационализации

Непосредственно после торжественного и пышного открытия форума состоялся пленарный доклад *Жана-Лу Шамо* (Jean-Lou Chateau), президента Университета науки и технологий имени короля Абдуллы в Саудовской Аравии и бывшего президента Калифорнийского технологического института в США, под названием: «Глобализация и инженерное образование». Докладчик, имея большой международный опыт (окончил университет в Париже, продолжил образование в США, где долгое время работал), утверждает, что построение карьеры в наши дни требует творческого подхода, приложения больших усилий для ознакомления с мировым рынком труда, соответствующего выбора

учебного заведения и максимального расширения своего кругозора. Он акцентирует внимание на том, что преподаватели должны стремиться развивать в студентах качества лидера и стремление к безграничному росту своего потенциала. Безусловно, это полезное указание, которое позволит студентам, уже выбравшим свой вуз, активизировать усилия по построению карьеры. Еще более важным нам представляется использование информации о мировом и национальном рынках труда в профориентационной работе. После этого доклада была проведена дискуссия о необходимости учета национальных особенностей рынка труда.

Дальнейшее обсуждение темы глобализации проходило на сессии GEDC, которая называлась «Расширение и внедрение интернационализации в инженерное образование». Отмечалось, что интернационализация инженерной профессии выражается в расширении использования аутсорсинга, в сотрудничестве через Интернет, а также в создании многонациональных компаний и разработке международных проектов. Для того чтобы инженерное образование соответствовало указанной трансформации инженерной деятельности, необходимо усилить языковую подготовку, создавать международные «проектные команды», организовывать зарубежное обучение и стажировки, а также предлагать международные исследовательские проекты с различным уровнем трудности и в различных комбинациях. Безусловно, эти рекомендации следует использовать и в практике российских вузов.

На сессии IFEES «Атрибуты глобального инженера: оценка глобальной компетенции» с этих позиций обсуждался вопрос о компетенциях инженера. Было представлено исследование в виде глобального опроса заинтересованных лиц, проведенное так называемой «Группой советников по интересам в области международного инженерного образования», созданной при

Американском обществе инженерного образования (ASEE). Речь идет об атрибутах ряда инженерных компетенций в плане степени их выработки и области дальнейшей их применимости. С точки зрения инженерного образования самым важным представляется практическое обсуждение того, как эти необходимые атрибуты выявлять, вырабатывать и оценивать с позиций учебных достижений и возможности дальнейшего развития в процессе практической инженерной деятельности.

Аналогичная тема стала предметом дискуссии на сессии GEDC «Подготовка выпускников вузов для глобального рынка труда». Обсуждавшиеся вопросы: сколь широко требования, предъявляемые работодателями разных стран к компетенциям выпускников вузов, какие из них они считают наименее сформированными и какие наиболее актуальными – весьма актуальны для российских инженерных вузов в связи с переходом на ФГОС. Важно понимать, что в зависимости от отрасли промышленности или инженерной должности эти акценты расставляются по-разному, и вузы самостоятельно, без помощи работодателей, не смогут с этим разобраться. То есть необходимо тесное взаимодействие образовательных структур и промышленности.

К одной из групповых дискуссий («Прием, выпуск, обучение: почему эти университеты [колледжи] уникальны?»), организованных IFEEES, привлекались ректоры ведущих университетов разных стран. Планировался обмен опытом «уникальных» вузов по повышению качества инженерного образования в свете все возрастающих потребностей мировой экономики в количестве и качестве инженерного труда. В соответствии с названием обсуждались вопросы привлечения абитуриентов и требований, предъявляемых к их подготовке, проблемы оценки труда преподавателей, факторы успешности выпускников на рынке труда и их карьерного роста. Логично продолжить наш обзор

событий форума в указанной последовательности.

Связь школьного и высшего технического образования. Вопрос комплектования достойного контингента первокурсников (фактически – обеспечения непрерывности среднего и высшего образования) актуален для многих стран. Первое пленарное заседание конференции IGIP-ICL называлось «Инженерное обучение в старших классах школы: проблемы и риски». Докладчиком был К. Дорнингер (C. Dorninger), генеральный директор по профессиональному и профессионально-техническому образованию австрийского министерства образования, искусства и культуры. Автор напомнил, что в разных странах существуют различные педагогические стратегии согласования инженерного образования и обучения «К-12» (двенадцатилетнее обучение в средней школе и предшествующее ему детсадовское; «К» – от слова Kindergarten – детский сад). Таковыми являются: «формирование мира», «обучение через опыт», «повышение научной и математической грамотности», «расширение исследовательской деятельности и основанных на ней уроков». Докладчик сравнивает эти стратегии с системами инженерного образования европейских стран. Так, в Великобритании существует и активно развивается система «университетских технических колледжей (UTC)», где лица от 14 до 19 лет имеют право обучаться бесплатно. Каждый такой колледж прикреплен к определенному университету. Соответственно, университет влияет на программы обучения в колледже и получает возможность формировать свой контингент абитуриентов. При этом программа обучения в системе «колледж – вуз» построена достаточно гибко: окончание определенной ступени образования позволяет студенту получить некоторую степень, признаваемую на рынке труда для допуска к профессиональной деятельности. Сближе-

ние учебной базы колледжа и технического университета позволяет лучше организовать практическое обучение студентов. Далее К. Дорнингер рассказывал о сложившейся в ряде европейских стран (прежде всего – в Австрии) начиная с 1947 г. системе инженерных колледжей, которые дают некую «инженерную квалификацию» и одновременно – общее образование, позволяющее поступить в университет. Автор доклада отметил как плюсы, так и минусы такой системы обучения. К ее потенциальным перспективам он относит выработку у обучающихся навыков решения проблем. Еще ряд докладчиков рассказали об опыте сотрудничества колледжей и вузов на сессии IGIP-ICL «Межинститутское сотрудничество в инженерном образовании».

Проецируя содержание докладов на реалии нашей страны, мы видим невозможность построения британской системы (довольно привлекательной), прежде всего – из-за различия источников финансирования. Большинство технических университетов финансируются из федерального бюджета, а колледжи – из регионального бюджета. Используя сложившийся в МАДИ опыт взаимодействия с колледжами, можем также констатировать, что уровень знаний по математике и естественным наукам у выпускников колледжей в основном не соответствует требованиям, предъявляемым к поступающим в технический университет. При этом специальные (но не инженерные!) знания и практические навыки у выпускников колледжей, как правило, – на высоком уровне.

Специфика подготовки абитуриентов технических вузов обсуждалась также на специальной сессии IFEES «Поддержка STEM образования на уровне К-12» и на сессии IGIP-ICL «Довузовское обучение и новые модели преподавания». В пяти докладах, заслушанных на сессии, излагался опыт преподавателей различных стран по внедрению элементов STEM в программу старшей школы. Вопросы профессиональ-

ной ориентации школьников, привития интереса к математике и естественным наукам и соответственно повышения уровня подготовки по этим дисциплинам актуальны во многих странах. Они неоднократно рассматривались на конференциях и в специальной литературе. Например, в [2] обсуждаются как психологические аспекты профессиональной ориентации, так и поднимавшийся на данной сессии вопрос о том, чье влияние (семьи, массмедиа, работодателей) является более сильным мотивирующим фактором при выборе профессии.

По мнению многих зарубежных исследователей, формирование контингента инженерного вуза связано с расширением социальной базы. Сессия, проведенная совместно GEDC и Airbus, называлась «Развитие многообразия в инженерной профессии», а одна из сессий IFEES называлась «Расширение гендерного разнообразия в инженерном образовании и в инженерной практике». Имеется в виду, что привлечение к инженерному образованию людей разного пола, из различной социальной среды, разных национальностей позволяет расширить возможности крупных промышленных компаний по найму рабочей силы. Поднятый вопрос не нов, он многократно обсуждался на симпозиумах IGIP в рамках секции «Женщины в инженерной профессии».

Взаимодействие технических университетов и работодателей. На сессии GEDC «Сотрудничество с корпорациями и совместные исследования» состоялось обсуждение одного из аспектов сотрудничества между университетами и компаниями. Они могут дополнять друг друга, так как первые не имеют достаточного финансирования для проведения исследований, а вторые зачастую не имеют необходимого оборудования и, что самое главное, соответствующих специалистов. Приведены положительные примеры из практики такого сотрудничества. Таким образом, рассмот-

рен вопрос о целесообразности сотрудничества бизнеса и университетов также и в научном плане.

На двух сессиях IGIP-ICL также обсуждался этот вопрос. В докладе [3] утверждалось, что для сотрудничества должна быть взаимная заинтересованность: промышленности – в создании инновационных изделий, разработке новых технологий, образовательных структур – в возможности превращения скрытых, латентных знаний студентов в активно используемые. Автор предлагает два варианта сотрудничества: 1) работа в команде над выполнением проекта с распределением ролей исполнителей, 2) совместная работа для продвижения к общей цели, когда каждый вносит свой вклад в меру своего понимания проблемы и своего опыта. Оба варианта могут быть использованы при организации проектно-целевого обучения.

Студентоцентрированное обучение. В педагогике последних двух десятилетий доминирует парадигма студентоцентрированного обучения, в рамках которой обучаемый должен становиться обучающимся. Теоретически бесспорное положение не так уж легко реализовать на практике. Одно из предложений в рамках инженерного образования – это организация проблемно- (или проектно-) ориентированного обучения (PBL). Ряд технических университетов, расположенных на разных континентах, позиционируют себя как полностью перешедших на систему PBL. Однако такого рода переход встречает ряд трудностей организационного и методического характера: это проблема мотивации студентов, разделение самостоятельной работы и обязательных лекций в учебных планах, оценка учебных достижений студентов, поиск реальных проектов, которые могут быть разработаны студентами, и т.д. Одна из дискуссионных площадок IFEES так и называлась: «Развитие PBL – воодушевляющий педагогический эксперимент». Кроме

того, одна из сессий IFEES – «Экспериментальное оборудование и инструменты» – также была посвящена повышению роли практических навыков инженерных студентов, а если возможно, то и абитуриентов технических вузов.

На конференции IGIP-ICL состоялось специальное тематическое заседание, посвященное вопросам PBL, где было заслушано шесть докладов. В одном из них: «Обучение в процессе исследований (R&D)» [4] – автор рассказывал о своем опыте внедрения такого обучения на уровне магистрантов и аспирантов в Лауреа университете (Финляндия) в течение 2010–2014 гг. Он выделяет две особенности проектно-исследовательской деятельности в этом университете: 1) внешнее финансирование, 2) сочетание регионального, национального и интернационального компонентов за счет того, что университет включился в разработку шести международных проектов, став членом соответствующих консорциумов. Более поздней педагогической разработкой для студентоцентрированного обучения является CDIO (Conceive, Design, Implement, Operate), что можно перевести на русский язык девизом: «Задумай, сконструируй, осуществи, действуй». Одна из сессий IFEES была полностью посвящена обсуждению этой относительно новой тематики.

Роль и место виртуального образования

Важность и актуальность проблемы рационального соотношения онлайн- и офлайн-обучения побудили организаторов форума вынести ее обсуждение на пленарное заседание, которое состоялось еще до официального открытия форума и носило характер групповой дискуссии различных поколений. Заданная тема – «Цифровая революция/эволюция в инженерном образовании». Не секрет, что за последнее десятилетие радикально изменились источники получения информации: студенты все шире используют такие средства, как «мас-

совые открытые онлайн-курсы» (МООС), Википедия, дискуссионные чаты и даже социальные сети. Они также пользуются цифровыми лабораториями и онлайн-симуляторами. Рукописное конспектирование лекций заменяется компьютерными заметками, фотографированием или даже видеосъемкой лекций. Профессора с сожалением констатируют, что зачастую слушатели, вместо того чтобы слушать лекцию, отыскивают информацию в своих мобильных устройствах. Обида лекторов понятна, но важно подчеркнуть, что современные технологии позволяют осуществлять мобильность студентов «не выходя из дома»: можно слушать лекцию или презентацию в вузе, находящемся даже на другом континенте. С этим сталкиваются все преподаватели высшей школы, что требует существенного изменения педагогических подходов и разумного баланса между «живым» общением с педагогом и «виртуальным» обучением.

Обсуждение темы продолжилось на трех секционных заседаниях, проведенных под эгидой IFEES. Первое из них называлось «Новый формат применения технических средств обучения», где рекомендовалось изменять учебные планы с учетом появления современных обучающих технологий. На втором под названием «Связанные между собой учебные классы» отмечалось, что за последние два десятилетия в связи с бурным развитием Интернета дистанционное обучение приобрело невиданный ранее размах. Рассматривается такой сценарий развития событий, когда будут созданы «учебные классы без границ». Имеется в виду, что оцифрованные лекции и практические занятия будут размещены в «Облаке» и станут общедоступными. Некоторая утопичность подобной перспективы была компенсирована на третьем (проведенном позднее) заседании, где обсуждались перспективы практического использования МООС. Доступность этих курсов, размещенных в Интернете, объясняется низкой

платой за их использование или полной бесплатностью. Экономическая сторона вопроса тесно связана с качеством предлагаемого материала и возможностью его реальной оценки. Кроме того, необходимо обсуждать уместность применения такой методики для ряда дисциплин.

Четырнадцать секционных заседаний IGIP-ICL конференции были также посвящены обсуждению и обмену опытом использования цифровых средств обучения. Три из них проходили под названием «Новые тенденции в обучении студентов», а еще пять были обозначены как «Новые модели обучения». Важный аспект обсуждаемой темы касался использования электронных средств контроля учебных достижений студентов инженерных специальностей. В этом плане актуально не только создание программных продуктов, но и разработка соответствующей методической базы. Об этом говорилось, например, в докладе [5].

Мобильные устройства получили широкое распространение, поэтому большой интерес вызвали доклады, связанные с возможностью их использования для обучения. В одном из них [6] автор апеллирует к грядущей 4-й промышленной революции, когда «промышленное производство будет переведено на кибер-физическую основу». Он считает, что перевод уже привычных систем электронного обучения на базу мобильных устройств позволит приблизить обучение к рабочему месту.

Авторы из департамента инженерных инноваций Университета г. Саленто (Италия) представили свою разработку [7] специализированной социальной сети для использования ее в строительном секторе. Эта сеть построена на основе доступного программного обеспечения: системы управления контентом Joomla, системы управления обучением Moodle и программного обеспечения веб-конференций BigBlueButton. Разработанная ими система также открыта и базируется на общедоступном формате.

Она предназначена для обмена информацией, взаимной поддержки специалистов, а также для обучения.

Обмен опытом по использованию в учебном процессе лабораторий удаленного доступа происходил на трех сессиях IGIP-ICL. Например, в докладе [8], подготовленном учеными из Дортмунда, подробно рассказывалось, как с помощью телеуправляемого оборудования можно демонстрировать студентам на расстоянии измерение ряда характеристик металлов (таких, как модуль Юнга, предел пластической деформации до разрушения и другие).

Подготовка преподавателей высшей школы

Вопросы подготовки преподавателей высшей технической школы традиционно находятся в центре внимания IGIP [9]. Три сессии IGIP-ICL так и назывались – «Исследования по инженерной педагогике». Около двух десятков авторов из разных стран предложили конкретные модели обучения студентов, которые в дальнейшем могли бы стать преподавателями инженерных вузов.

Подготовка преподавателей высшей школы, как правило, ведется в магистратуре и аспирантуре. Многие участники форума отмечали также важность совершенствования подготовки магистров и докторов (PhD.). Один из пленарных докладов IGIP-ICL конференции был сделан директором по образованию голландского филиала «Kic InnoEnergy» Европейского института инноваций и технологий (EIT) *Т. Франссоном* (T. Fransson). Институт EIT был создан по решению Европейской Комиссии в 2008 г., его штаб-квартира находится в Будапеште, а специализированные филиалы – в других европейских странах. Автор доклада считает, что потребность европейской экономики в высококвалифицированных и предприимчивых инженерах будет расти год от года, потому что необходимы не только исполнители, но и организаторы произ-

водства. Перспективы подготовки указанных специалистов в первую очередь связываются с магистратурой и аспирантурой. Обучение в названном филиале строится на основе объединенных (с другими филиалами EIT) программ, курсов, баз данных, а также включает в себя внутри- и межнациональную культурную, географическую и виртуальную мобильность. Большое значение придается выработке навыков самообразования в течение обучения, что должно помочь студентам по окончании вуза продолжить совершенствовать свои компетенции. Разработано учебное пособие, имеющее целью выработку навыков инноваций и предпринимательства.

Обучение в магистратуре, аспирантуре является элементом непрерывного образования (LLL) – одной из объявленных стратегических целей IFEES. Так или иначе, эти вопросы обсуждались на различных заседаниях, а специальная сессия IACSEE была посвящена проблемам непрерывного инженерного образования.

Специальная сессия IFEES называлась «Гарантии качества», где речь шла о трех аспектах гарантии качества в инженерном образовании: аккредитации, мобильности выпускников и качестве преподавательского состава. Модератором сессии был *М. Миллиган* (M. Milligan), исполнительный директор АВЕТ – Совета по аккредитации программ в области техники и технологии. Штаб-квартира АВЕТ находится в США, но разработанные этим советом критерии аккредитации инженерных программ используются во многих странах, в том числе в работе Аккредитационного совета Ассоциации инженерного образования России (АИОР). М. Миллиган вынес на обсуждение трудности, которые встречаются при согласовании международных и национальных требований, предъявляемых к аккредитуемым программам.

На одной из сессий IGIP-ICL («Аккредитация и совершенствование учебных планов») аналогичные вопросы были подняты

в двух докладах, посвященных ходу работ по выполнению двух Темпус-проектов Европейской комиссии. Они разрабатываются для вузов стран Средней Азии и Российской Федерации. Проекты используют разработанную в рамках Болонского процесса «Тюнинг-идеологию», предназначенную для успешного создания Европейского пространства высшего образования [10].

Заключение

Всемирный форум явился масштабным событием, сыгравшим важную роль в обмене опытом по совершенствованию инженерного образования. Он был прекрасно организован с точки зрения предоставленных помещений, технических средств, соблюдения расписания, доступности информации, организации питания и т.д. Вместе с тем следует отметить, что плотный график работы, когда в течение 10-часового рабочего дня происходило одновременно 9–10 параллельных секционных заседаний, а общее количество заслушанных докладов превысило три сотни, не позволил активно участвовать в заседаниях и дискуссиях. По-видимому, и сами организаторы форума «утонули» в присланных заявках на выступление, и даже после жесткого предварительного отбора не всегда логично объединяли доклады в секции. Соответственно, столь же сложная задача — проанализировать постфактум все выступления.

Просмотрев значительное число рефератов и обратив внимание на пленарные выступления, мы признаем полезность состоявшегося обмена опытом. Сформулируем свою точку зрения на основные тенденции, наблюдаемые в развитии инженерного образования.

- В мировом инженерном сообществе актуальной темой для обсуждения считается детализация проблем устойчивого развития (повышение качества жизни, сохранение окружающей среды, здравоохранение и т.д.) и вклад инженерии в преодоление названных проблем. Эта глобальная стратегическая цель должна определять содержание инженерного образования. Тем не менее на каждом уровне управления образованием (государственном или внутривузовском) ставятся свои тактические цели,



не всегда коррелирующие между собой. Содержание учебных программ корректируется не только в соответствии со стратегической целью, но и с учетом текущих требований работодателей к компетенциям выпускников, а также государственных образовательных стандартов. Работниками высшего образования при составлении учебных планов также учитывается существующий уровень подготовки в рамках среднего образования.

- Общее направление изменения методики преподавания – внедрение студентоцентрированного, проектно-целевого обучения и его конкретных реализаций (PBL, CDIO). Отчетливо видна тенденция: такие формы обучения невозможны без тесного взаимодействия вуза с работодателями.

- Средства обучения меняются в наши дни в сторону использования электронных средств обучения (e-learning, m-learning). Это происходит в значительной степени стихийно, и задачей образовательного сообщества является введение данного процесса в методически обоснованные рамки, а также внедрение в учебные планы подготовки преподавателей вузов разделов по использованию электронных средств.

- Доминанта компетентностного подхода в высшем образовании выводит на первый план вопрос согласования измеримых результатов обучения (учебных достижений) и вырабатываемых компетенций, а также совершенствования методов измерения учебных достижений.

- Существующая конкуренция на мировом и национальном рынках образовательных услуг (о которой «стыдливо» умалчивается) требует тщательно разработанной системы гарантий качества для правильной ориентации потребителей на этом рынке. Один из путей создания такой системы – государственная и общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ, имеющая в своей основе международно признанные методики.

Литература /References

1. Hastings D., White C. (2014) Beyond the engineer of 2020. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 330-337.
2. Solovyev A.N. (2011) *Adaptivnoe upravlenie organizatsionnoi sistemoi dovuzovskoi podgotovki tekhnicheskogo universiteta* [Adaptive management of organizational system of preliminary training Technical University]. Moscow: MADI, 280 p. (In Russ.)
3. Schlattmann J. (2014) Research collaboration and knowledge transfer between university and industry. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 381-386.
4. Pirinen R. (2014) Learning by Research and Development. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 37-46.
5. Soeiro A., Falcao R. (2014) Finding Adequate Assessment Types as Function of Learning Outcomes. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 751-756.
6. Jaschke S. (2014) Mobile Learning Applications for Technical Vocational and Engineering Education. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 605-608.
7. Longo F., Santoro S., Esposito A., Tarricone L., Zappatore M. (2014) Integrating Social Web and e-Learning to Enhance Cooperation in the Building Sector. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 324-329.
8. Ortelt T., Sadiki A., Pleul C., Becker C., Chatti S., Tekkaya A. (2014) Development of the Tele-Operative Testing Cell as a Remote Lab for Material Characterization. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 977-982.
9. Prikhod'ko V.M. (2013) [Peculiarities in preparation of modern engineering higher

- school teachers (following the 42nd International IGIP Symposium)]. *Vysshee obrazovanie v Rossii* [Higher education in Russia]. No. 12, pp. 45–50. (In Russ., abstract in Eng.)
10. Petrova L., Solovyev A. (2014) The Problem of International Unification of Systems of

Quality Assurance of Study Programmes. *Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning (ICL). 03–06 December 2014, Dubai, UAE.* pp. 161-165.

Статья поступила в редакцию 14.01.2015.

WHAT SHOULD BE THE MODERN ENGINEERING EDUCATION (THINKING OF GLOBAL FORUM PARTICIPANTS)

PRIKHOD'KO Vyacheslav M. – Dr. Sci. (Technical), Prof., Corresponding Member of the Russian Academy of Sciences, Rector, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI). Moscow, Russia. E-mail: rector@madi.ru

SOLOVYEV Alexander N. – Dr. Sci. (Pedagogy), Assoc. Prof., Dean, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI). Moscow, Russia. E-mail: soloviev@pre-admission.madi.ru

Abstract. The different points of view presented at the World Engineering Education Forum (WEEF 2014) are discussed. The subjects of discussion in this paper are as follows: what should be in our day objectives, content, methods of teaching and learning tools, as well as methods for assessing educational achievements in engineering education. We have distinguished the dominant points of view: the goal is to prepare engineers able to create and implement projects under the ideas of «sustainable development», the content is determined by a multidisciplinary educational programmes designed taking into account the views of all interested parties, the main idea of the methods – student-oriented approach, wide using of e-learning, m-learning, evaluation of educational achievements in terms of developing the necessary competencies.

Keywords: engineering education, World Engineering Education Forum (WEEF 2014), engineering pedagogy, student-oriented approach, PBL, e-learning

The paper was submitted 14.01.2015.

ОБ ИНЖЕНЕРНОМ ФАКУЛЬТЕТЕ АМЕРИКАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА В ДУБАЕ

АШМАВИ Алаа К. – профессор, декан инженерного факультета, Американский университет в Дубае, член Глобального инженерного совета деканов. E-mail: aashmawy@aud.edu

Аннотация. В статье рассказывается об инженерном факультете Американского университета в Дубае. Приводится краткая справка о предпосылках его возникновения. Рассматриваются организационные и административные особенности работы университета и факультета. Дается описание структуры образовательных программ факультета, процедур оценки качества образовательных программ. Подробно рассматриваются особенности работы профессорско-преподавательского состава на уровне университета и факультета и требования к абитуриентам. Уделяется внимание описанию лабораторных, технических и библиотечных ресурсов университета. Затрагиваются вопросы научной и образовательной деятельности в контексте миссии университета.