

А.К. АШМАВИ, профессор, декан инженерного факультета Американский университет в Дубаи (ОАЭ)

Глобальный инженерный совет деканов: преобразуя инженерное образование в эпоху перемен

В данной статье рассказывается об истории создания и деятельности международной образовательной организации – Глобального инженерного совета деканов (GEDC). Представлена его трактовка образа «глобального инженера» и приведены примеры глобальных инженерных проектов в г. Дубаи. Кроме того, описываются перспективы развития инженерного образования в современном глобальном мире.

Ключевые слова: Глобальный инженерный совет деканов (GEDC), разработка и аккредитация учебных планов, организационное и инфраструктурное обеспечение инженерного образования, «глобальный инженер», глобальные инженерные проекты.

Глобальный инженерный совет деканов (Global Engineering Deans Council, GEDC) был основан в 2009 г. и стал общемировой дискуссионной площадкой для руководителей инженерных университетов и деканов инженерных факультетов, где они могут поделиться своими идеями по развитию инженерного образования, научных исследований и инженерного дела во всем мире. Совет дает деканам возможность наладить стратегическое сотрудничество между университетами и использовать опыт партнеров при решении проблем. В отличие от инженерных технических обществ и обществ инженерного образования, круг интересов которых ограничен, GEDC занимается вопросами как образования и науки, так и производства. Членами совета могут быть только те преподаватели, которые занимают должности деканов, ректоров или проректоров инженерных университетов, что позволяет ставить единые для всех цели.

История

Идея создать Глобальный инженерный совет деканов возникла у группы деканов инженерных факультетов во время саммита Международной федерации обществ по инженерному образованию (International Federation of Engineering Education Societies, IFEES) в г. Рио-де-Жанейро (Бразилия) в 2006 г. Первоначально предложение

было отклонено, но разговоры на эту тему возобновились в 2007 г. на следующем саммите IFEES в Стамбуле, и на этот раз было принято решение поддержать идею. Официально организация была создана по инициативе IFEES в Париже в 2008 г. Документ о создании GEDC получил название «Парижская декларация», его подписали 20 деканов, представляющих университеты разных стран (Австралии, Бразилии, Канады, Франции, Израиля, Мексики, Португалии, Катара, России, Сингапура, Южной Кореи, Швейцарии, Турции, Великобритании и США). С момента создания Совет стал ежегодно проводить международные конференции в разных странах мира: в Будапеште (2009 г.), Сингапуре (2010 г.), Пекине (2011 г.), Буэнос-Айресе (2012 г.). Конференции 2010 и 2012 гг. были организованы совместно с другими организациями в рамках Всемирного форума инженерного образования. Следующая конференция GEDC пройдет в Чикаго (США), а Всемирный форум инженерного образования – в декабре 2014 г. в Дубаи (ОАЭ).

В соответствии с Уставом руководство GEDC включает в себя председателя, секретаря-казначая и исполнительный комитет, состоящий из 18 членов. Председатель избирается на два года, перед избранием он работает в течение одного года в исполнительном комитете как будущий председа-

тель и еще один год после завершения полномочий – как бывший председатель. Очевидным показателем культурного многообразия GEDC является тот факт, что за период его существования председателями были деканы из Сингапура (2007 г.), Канады (2008 г.), Турции (2009 г.), Мексики (2010 г.), США (2011 г.) и Австралии (2012 г.).

Миссия GEDC – «выступать в качестве глобальной сети взаимодействия деканов инженерных факультетов и объединять их усилия для повышения значимости инженерного образования, научных исследований и инженерного дела во всем мировом сообществе». Цели Совета были сформулированы во время встречи в Сингапуре в 2010 г. в четырех направлениях: 1) способствовать обмену информацией и опытом управления инженерным факультетом или университетом между деканами; 2) поддерживать развитие партнерских отношений между университетами мира для модернизации учебных планов; 3) помогать деканам инженерных факультетов способствовать развитию региональной и национальной экономики; 4) расширять взаимодействие с различными организациями для разработки и поддержки мировых стандартов качества инженерного образования.

Текущие приоритеты

В текущем стратегическом плане GEDC делает акцент на двух наиболее актуальных направлениях; каждое закреплено за отдельным комитетом. Первое направление – разработка и аккредитация учебных планов; второе – организационное и инфраструктурное обеспечение. Итоги их деятельности обычно подводятся на ежегодной конференции GEDC во время пленарных сессий. В настоящее время актуальными вопросами являются следующие: новые методики преподавания, инновационные учебные планы, глобальная аккредитация, изменение экономических условий, а также влияние глобализации на инженерные университеты.

Текущие приоритеты: новые методики преподавания

Подавляющее большинство преподавателей инженерных дисциплин привыкли к традиционным методам обучения в обстановке классической аудитории. Чтение лекции с использованием классной доски обычно длится от одного до полутора часов; преподаватель играет ведущую роль в любых дискуссиях. Однако за два последних десятилетия был разработан целый ряд новых методик преподавания, включая обучение в группе, обучение через практическую деятельность, смешанное обучение. Даже простое использование аудиовизуальных средств, таких как презентации Power Point и видеофильмы, позволяет продемонстрировать студентам примеры из реальной производственной практики и приблизить их к пониманию сути инженерной деятельности.

Распространение беспроводных технологий в повседневной жизни вызвало появление нового поколения студентов. При поиске, передаче и переработке информации они полагаются на мобильные устройства – смартфоны и планшетники. Наши «аборигены цифровых джунглей» ощущают себя намного комфортнее при работе со скачанными учебными материалами, образовательными видео и интерактивными приложениями, чем на обычных лекциях. Новые тенденции в социальных медиа и глобализация влияют на сам способ, каким молодое поко-



ление взаимодействует с окружающей средой. К примеру, сегодня никого не удивляет студент, «разговаривающий» со своими сверстниками лишь с помощью СМС-сообщений: многие ощущают себя увереннее, общаясь через Facebook, чем лицом к лицу. Короткие сообщения, пересылаемые через Twitter и аналогичные социальные сети, отражают сжатие персонального времени концентрации внимания. Как следствие, преподавателям инженерных вузов приходится пересматривать способы подачи знаний студентам, в частности, уходить от пассивных методов обучения.

Образовательным моделям можно давать разные классификации по способам представления знаний, результатам обучения и формам оценки работы студентов. Большинство современных платформ передачи данных попадают в категорию «электронного обучения» (e-Learning), где используются разнообразные цифровые медиа и электронные устройства. Электронное обучение может быть *синхронным* и *асинхронным* в зависимости от того, проводится лекция в реальном времени или была записана заранее. Чаще всего для подачи материала используются такие платформы, как Moodle и Blackboard. В последнее время популярны базы данных бесплатных он-лайн ресурсов MOOCs (Massive Online Open Courses) – получение знаний вне стен университета без специальной регистрации, сдачи зачетов и экзаменов. Самые известные базы данных – это Udacity и Coursera, разработанные профессорами Стэнфордского университета, а также EdX, созданный совместно Гарвардским и Массачусетским технологическим университетами.

Инженерные образовательные платформы, применяющие технологии электронного обучения, ограничиваются дисциплинами, не требующими выполнения лабораторных работ. При необходимости может быть реализована модель *смешанного обучения*, представляющая собой комбинацию аудиторных занятий, онлайн-обуче-

ния и заочного обучения. Эта модель становится все более популярной среди преподавателей инженерных дисциплин в тех случаях, когда студенты имеют доступ к электронным средствам коммуникаций и технологиям. Другая модель в сфере глобального инженерного образования – видеоконференции, используемые для чтения лекций и подачи учебных материалов в режиме реального времени в разные точки земного шара. Этой идее уже больше двадцати лет, но пристальное внимание на нее обратили лишь недавно, с появлением технологий высокоскоростного доступа в Интернет. Если раньше видеоконференции были ограничены возможностями одной камеры и требовали наличия специальных замкнутых сетей по обе стороны экрана, то теперь их можно проводить с помощью персональных компьютеров. Очень важно, что многопользовательские мультимедийные веб-конференции позволили преподавателям и студентам всего мира взаимодействовать и делиться знаниями в режиме онлайн. Используя эти технологии, ряд университетов Северной Америки, Европы, Австралии и Азии предлагают совместные курсы для своих студентов. Университеты, имеющие филиалы за рубежом, также могут пользоваться данной технологией для чтения лекций во всех своих кампусах из одной аудитории, тем самым эффективно эксплуатируя имеющиеся ресурсы.

Текущие приоритеты: учебные планы и аккредитация

Учебные планы инженерных образовательных программ и аккредитационные показатели значительно варьируются в зависимости от страны. В Европе инженерное образование остается традиционным – сложным, с уклоном в точные науки, математику и теоретическую физику, требующим большой теоретической подготовки перед началом практической деятельности. В странах Северной Америки: США, Канаде, Мексике – инженерное образование в

большей степени направлено на получение практических знаний, формирование критического мышления и решение инженерных задач.

Во многих странах Европы, Африки и Азии учебный план подготовки инженера включает в себя два года теоретического обучения математике и точным наукам плюс три года обучения специализированным инженерным теоретическим и практическим дисциплинам, а также проектированию с минимальным набором общеобразовательных дисциплин. Такая модель значительно отличается от модели образования в США, где учебный план подготовки инженера включает один год обучения общеобразовательным дисциплинам, год обучения математике и естественным наукам и полтора года обучения инженерным дисциплинам; последние полгода – это написание дипломной работы прикладного характера и по завершении – практика технического проектирования. Нет строгой последовательности прохождения курсов, однако есть определенные требования, в соответствии с которыми для изучения некоторых дисциплин должны быть предварительно освоены другие. Общеобразовательные дисциплины изучаются параллельно с инженерными и направлены на расширение эрудиции студента в таких областях, как экономика, безопасность, эргономика, этика, коммуникации и защита окружающей среды.

В связи с появлением глобальной мобильности возникла потребность в выработке единых требований к выпускникам инженерных программ во всем мире, чтобы работодатель знал, как оценить потенциального работника из другой страны. Группой международных аккредитационных агентств в области инженерного образования подписано так называемое Вашингтонское соглашение, в котором была установлена *эквивалентность* аккредитационных показателей, то есть минимальный набор академических требований к выпускникам инженерных вузов. Первы-

ми подписали Соглашение англоязычные страны, такие как Австралия, Канада, Ирландия, Новая Зеландия, Великобритания, США; в 1990-е гг. к нему присоединились ЮАР и Гонконг, в 2000-х гг. его подписали Япония, Малайзия, Корея, Тайвань и Турция. Россия присоединилась к соглашению в 2012 г. Кроме того, в 2000-е гг. были воплощены в жизнь Болонские договоренности, представляющие собой попытку стандартизировать образование в Европе.

Растущая необходимость разработки единых мировых аккредитационных стандартов подвигла GEDC на выделение данной проблемы в качестве приоритетной. Один из наиболее обсуждаемых сегодня вопросов – это аккредитация международных образовательных программ Американским советом по аккредитации инженерных программ (ABET), который с 2007 г. аккредитует программы в более чем 20 странах мира. К другим вопросам, стоящим в повестке дня, относятся следующие.

- Как составлять учебные планы, чтобы выпускник обладал набором уникальных и специализированных навыков, которые сделают его конкурентоспособным в глобальном мире?

- В какой степени в традиционные учебные планы должны включаться разделы, развивающие «неинженерные» навыки?

- Нужно ли уменьшать в учебном плане количество часов на обучение математике и естественным наукам и увеличивать количество часов на обучение навыкам решения практических задач?

- Как менять стандарты аккредитации с учетом стремительных изменений в технологиях и содержании знаний?

Кроме того, специалисты по разработке и аккредитации образовательных программ обсуждают такие вопросы, как различия между государственной и профессиональной аккредитацией, появление в других странах независимых аккредитационных агентств, созданных по принципу

АВЕТ. Многие вопросы пока остаются нерешенными, и дискуссии продолжаются.

**Текущие приоритеты:
организационное и инфраструктурное обеспечение**

Несмотря на то, что проблемы организационного и инфраструктурного обеспечения инженерного образования часто зависят от региональных и локальных факторов, можно многому научиться, обмениваясь опытом. В частности, в связи с глобальными экономическими и социальными изменениями у деканов появляется намного больше тем для обсуждения. Так, из-за экономических трудностей во многих университетах мира приходится изменять, реструктуризировать некоторые образовательные программы или даже отказываться от них, а в сфере научных исследований более востребованными становятся прикладные инженерные исследования.

В 2010 г. был создан комитет GEDC по организационному и инфраструктурному обеспечению инженерного образования, в задачи которого входят обмен информацией и обсуждение наиболее удачного опыта организационного развития и стратегического управления университета. Комитет регулярно проводит встречи и семинары для «новых деканов», чтобы помочь им в решении общих задач. В частности, он определил следующие вопросы организационного и инфраструктурного обеспечения инженерного образования, которые представляют ценность для руководителей инженерных факультетов и университетов.

- *Баланс интересов заинтересованных сторон.* Деканам приходится сталкиваться с разными людьми: студентами, выпускниками, преподавателями, административными работниками, работодателями. Часто их интересы вступают в конфликт друг с другом, и только деканы могут удовлетворить ожидания всех сторон, чтобы обеспечить нормальную работу факультета.

- *Разработка реалистичного плана*

стратегического развития. Создание чрезмерно амбициозного или нереалистичного стратегического плана факультета является одним из главных разочарований или ошибок деканов. Для того чтобы стратегический план был выполнимым, он должен соответствовать стратегии развития университета, воплощаться в жизнь при помощи имеющихся ресурсов, содержать индикаторы выполнения для оценки его успешности.

- *Поддержка научных исследований.* Декан играет главную роль в развитии научных исследований и поиске новых возможностей для профессорско-преподавательского состава. Это важно как для крупных исследовательских университетов, так и для небольших вузов. Преподаватели всегда должны заниматься научными исследованиями, чтобы не отставать от развития производства. Деканам же важно делиться международным опытом проведения научных исследований с преподавателями своих университетов.

- *Привлечение и удержание преподавателей.* Успешный подбор персонала и удержание квалифицированных кадров — это значительная часть работы декана. Более того, создание рабочей атмосферы, способствующей постоянному вовлечению преподавателей в деятельность университета, требует от них высокого уровня мотивации и наличия подлинных качеств лидера. Цель — сделать так, чтобы преподаватели были максимально вовлечены в деятельность университета и чувствовали личную ответственность за качество образования и научных исследований в университете.

- *Поиск финансирования.* В прошлом вопросы поиска финансирования, или фандрайзинга, остро стояли только перед университетами США; в последнее время они волнуют университеты всех стран. Для деканов крайне интересен успешный опыт фандрайзинга на основе взаимодействия с выпускниками и корпорациями.

- *Влияние на национальную и региональную политику.* С ростом влияния гло-

бализации на национальную и региональную политику деканы все больше участвуют в этих процессах. Примерами таковых являются: трудоустройство выпускников, обусловленное политическим курсом ограничения в учебных планах, государственное финансирование образования и научных исследований, развитие высокотехнологичного производства как главный приоритет национальной политики.

Некоторые из этих тем обсуждались на последней конференции GEDC. Особый интерес вызвала тема научных исследований, а также проблема формирования компетенций конкурентоспособного выпускника. В связи с этим много говорилось о развитии новых направлений в инженерном вузе, таких как биоинженерия и наноинженерия, о том, происходит ли это в ущерб традиционным направлениям, таким как гражданское строительство, машиностроение и электротехника.

Образ «глобального» инженера

Для того чтобы лучше понять потребности глобального инженерного рынка, Американское общество инженерного образования (ASEE) совместно с Международной федерацией обществ по инженерному образованию IFEES и GEDC решили определить образ идеального выпускника инженерного вуза. Такой выпускник должен уметь работать в глобальном мире, в разной обстановке и в контексте разных культур, при необходимости переезжая из одного региона в другой.

Специальный опросный лист был составлен на английском языке, переведен на 11 языков мира и распространен по всему миру. Разработчики обратились к участникам опроса с просьбой высказать свое мнение относительно компетенций и качеств «глобального» инженера. Все эти качества классифицировались по трем основным критериям: 1) техническая компетенция в области точных наук, математики, информационных технологий; 2) коммуникатив-

ные способности, навыки работы в команде, инженерная этика и прочие нетехнические компетенции; 3) демонстрация общих навыков, таких как способность давать профессиональную оценку, стремление к новым знаниям, уверенность в себе. Участники опроса попросили оценить каждый из этих навыков по следующим пунктам: 1) значимость, 2) требуемые уровни навыка после окончания школы, после окончания вуза и в начале карьеры.

В результате было получено более 1000 опросных листов, заполненных специалистами, в той или иной степени связанными с инженерным образованием. Количество студентов, принявших участие в опросе, составило около 10%, остальными респондентами были преподаватели и практики. Профессиональная деятельность большинства опрошенных связана с аэрокосмическим образованием (17%), чуть меньший процент составили электротехники и компьютерщики. Результаты опроса были представлены в 2011 г. на конференции ASEE в Ванкувере (Канада), на международном форуме ASEE в Сан-Антонио (США) в 2012 г. и на Всемирном форуме инженерного образования в Буэнос-Айресе (Аргентина) в 2012 г. Результаты опроса позволяют сделать несколько интересных выводов.

1. Главным критерием эффективности деятельности учащихся старших классов и студентов вузов являются «инициативность и стремление к получению знаний». Вслед за этим критерием с небольшим отрывом следует «техническая компетентность в области математики и естественных наук». Данный вывод представляет резкий контраст с традиционной точкой зрения, которая выделяет техническую компетенцию как единственный наиболее важный критерий эффективности деятельности студента, а также отражает значимость нетехнических навыков в современном глобальном мире.

2. Другими критериями эффективности деятельности учащихся старших классов и студентов вузов были признаны «коммуни-

кационные способности», «критическое мышление», «информационная грамотность» и «уверенность в себе».

3. «Техническая компетентность в области математики, естественных наук и инженерных дисциплин» не вошла в пятерку самых значимых качеств для молодых специалистов в начале карьерного пути. Данный вывод являет собой резкий контраст с традиционной точкой зрения, которая выделяет техническую компетенцию как единственный наиболее важный критерий. Отсутствие «технической компетенции» среди пяти основных качеств может также объясняться уверенностью работодателей в том, что студент, получивший университетский диплом, просто обязан обладать данной компетенцией. Другими словами, диплом известного университета дает уверенность в минимальной квалификации выпускника, а для работы необходимы и другие качества.

4. Самым важным качеством молодого специалиста были признаны коммуникационные способности, а также критическое мышление и желание учиться. Другими важными качествами были названы работа в команде, умение мыслить самостоятельно, а также коллективно. Все это – ключевые элементы успеха в современном мире.

Дубаи: пример глобальных инженерных проектов

В настоящее время практически все транснациональные корпорации присутствуют во всех странах и на всех континентах. Процесс создания любого продукта – грузового автомобиля или самолета, одежды или кухонных принадлежностей – с момента появления идеи, проектирования продукта и до создания его упаковки включает сотрудничество на международном и межконтинентальном уровнях. Детали продукта, к примеру, автомобиля, производятся в одной стране, а собираются вместе в другой. В ситуации, когда владельцы акций компаний живут в разных частях земного

шара, многие корпорации больше не могут называться американскими, японскими или российскими.

В Дубаи, городе, в котором живут и работают представители более 150 стран, примеры глобального инженерного труда буквально бросаются в глаза. Здесь уже завершены или находятся в процессе создания такие мегапроекты, как искусственный архипелаг «Пальмовые острова», небоскреб Бурдж-Халифа и аэропорт Дубаи. Во многих проектах принимали участие инженеры и специалисты из разных стран, принадлежащие к разным культурам. Большая часть работы проводилась за пределами Дубаи, специалисты общались между собой, совершая авиаперелеты, проводя видеоконференции или используя электронные средства коммуникации. Продукты, необходимые для завершения проектов, создавались в России, Китае, США, Франции, ЮАР, Саудовской Аравии и других странах.

Для выполнения каждого из таких проектов надо было понимать, какие глобальные факторы на них влияют. Например, при строительстве города необходимо учитывать вопросы защиты окружающей среды. Крупные строительные работы обычно включают импорт большого количества цемента – материала, являющегося главным источником углекислого газа. Принятое по данному вопросу решение может поэтому повлиять на такие далекие от Дубаи континенты, как Австралия или Южная Америка.

Подобные проекты являются существенной нагрузкой на региональную экосистему, так как для них требуется увеличение норм водоснабжения, переработки и повторного использования сточных вод, повышенное потребление энергии. Кроме того, такие проекты влекут за собой большое число социальных последствий. Все эти вопросы должны решаться параллельно с разработкой проектов и привлечением инженеров из разных частей света. Инновационные решения могут предложить инженеры из Великобритании, Нигерии или Малайзии,

которые уже сталкивались с такими проблемами. Проект строительства метрополитена в Дубаи, на реализацию которого с момента проектирования до запуска потребовалось пять лет, является ярким свидетельством того, что для успешного выполнения проекта от исполнителей требуются навыки технического и межкультурного взаимодействия, совместного интеллектуального труда, качественные инженерные компетенции, а также соблюдение норм инженерной этики. Запущенный в Дубаи в 2009 г. метрополитен является самым длинным в мире, поездка управляется автоматически без участия реальных машинистов. Результат превзошел все ожидания.

Планы на будущее

Глобальный инженерный совет деканов вместе с Международной федерацией об-

ществ по инженерному образованию и другими партнерами понимают необходимость продолжить глобальный диалог, цель которого – гарантировать подготовку выпускников инженерных вузов к работе в любой точке земного шара. Основными для обсуждения в настоящее время являются вопросы аккредитации, совершенствования учебных планов, организационного и инфраструктурного обеспечения инженерного образования. Следующая конференция GEDC пройдет в 2013 г. в Чикаго (США), за ней последует Всемирный форум инженерного образования в декабре 2014 г. в Дубаи (ОАЭ). Ожидается, что в форуме примут участие более 1500 делегатов. Тема форума – «Инженерное образование в глобальном обществе» – включает в себя многие вопросы, которые рассматривались в данной статье.

Пер. с англ. Ю.Н. Змятдиновой

ASHMAWY A.K. THE GLOBAL ENGINEERING DEANS COUNCIL: TRANSFORMING ENGINEERING EDUCATION IN A TIME OF CHANGE

The paper presents the history of the Global Engineering Deans Council (GEDC) creation and activities carried out by this international educational organization. The “global engineer” is defined from the perspective of this organization; the global engineering projects in Dubai are described. Moreover, the prospects for the development of engineering education in the modern global world are given.

Key words: Global Engineering Deans Council (GEDC), accreditation and curriculum leadership, institutional and policy leadership, “global engineer”, global engineering projects.

В.М. ПРИХОДЬКО, профессор
З.С. САЗОНОВА, профессор
Московский государственный
автомобильно-дорожный
университет

Адольф Мелецинек
и инженерная
педагогика

В статье анализируется зарождение и развитие инженерной педагогики в России и в зарубежных странах. Обсуждается выдающаяся роль основателя IGIP профессора Адольфа Мелецинека в процессах формирования международной научной школы по инженерной педагогике и создания условий для профессионально-педагогической и психологической подготовки преподавателей технических дисциплин как фактора подготовки конкурентоспособных инженеров.

Ключевые слова: инженерная педагогика, Адольф Мелецинек, профессионально-педагогическая подготовка преподавателей технических дисциплин, инженерное образование.