



Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, О.В. Боев

# ГАРАНТИИ КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРОВ: АККРЕДИТАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ И СЕРТИФИКАЦИЯ СПЕЦИАЛИСТОВ

Во многих развитых странах существует двухступенчатая система предъявления требований к качеству инженерной подготовки и признанию инженерных квалификаций. Первая ступень — оценка качества образовательных программ бакалавров в области техники и технологий через процедуру их аккредитации. Вторая ступень — признание профессиональных квалификаций инженеров через их сертификацию и регистрацию [1].

Такие системы реализуются в каждой стране национальными, как правило, неправительственными профессиональными организациями — инженерными советами, имеющими в своем составе органы по аккредитации образовательных программ и сертификации специалистов: *ABET* (США), *ECUK* (Великобритания), *CCPE* (Канада), *IEAust* (Австралия) и др. [2–5]. Международное признание качества образовательных программ и квалификаций инженеров (*Professional Engineer*) обеспечивается также в два этапа: путем заключения договоров, направленных на взаимное признание национальных критериев и процедур аккредитации образовательных программ, таких как Вашингтонское соглашение (*Washington Accord*, 1989 год), и договоров о взаимном признании национальных систем регистрации профессиональных инженеров (*Engineers Mobility Forum*, 1997 год, *APEC Engineering Register*, 2000 год) [6–8].



В большинстве стран Европы пока отсутствуют системы аккредитации инженерных образовательных программ. Однако известна деятельность *European Federation of National Engineering Associations, FEANI* по регистрации профессиональных инженеров с присвоением статуса (*European Engineer, EurIng*) [9].

В России национальная система общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в настоящее время развивается в результате деятельности Ассоциации инженерного образования России (АИОР), согласованной с Министерством образования и науки Российской Федерации, а также с международными организациями [10]. Деятельность АИОР направлена на совершенствование подготовки специалистов в отечественных вузах и международное признание российских инженерных программ путем подписания от имени России *Washington Accord*, а также активного участия в формировании общеевропейской системы аккредитации в рамках Болонского процесса (проект *EUR — ACE*) совместно с такими организациями как *FEANI, SEFI, European Standing Observatory for the Engineering Profession and Education (ESOEPE), European Network for Quality of Higher Engineering Education for Industry (ENQHEEI)* и другими участниками консорциума [11–14].

Рассмотрим требования и критерии качества подготовки специалистов в области техники и технологий в университетах, а также требования к квалификации профессиональных инженеров со стороны общественно-профессиональных организаций, аккредитующих образовательные программы и сертифицирующих специалистов в различных странах.

**Accreditation Board for Engineering and Technology, США.** Совет по аккредитации в области техники и технологий (*ABET*) является наиболее авторитетной в Соединенных Штатах и во всем мире профессиональной организацией, занимающейся оценкой качества инженерных образовательных программ в университетах. Совет был создан на базе существовавшей в США с 1932 года организации *Engineers' Council for Professional Development* (Совет инженеров по профессиональному развитию). В настоящее время *ABET* представляет собой федерацию, состоящую из более чем 30 профессиональных инженерных и технических обществ. Советом аккредитовано свыше 2500 образовательных программ, реализуемых в более чем 550 университетах и колледжах Соединенных Штатов [2]. За пределами США на основе процедуры оценки существенной эквивалентности «*substantial equivalence evaluation*» *ABET* признает соответствие программ зарубежных вузов американским анало-



гам. На сегодняшний день более 70 программ университетов Германии, Голландии, Турции, Сингапура, Мексики и других стран признаны *ABET*. В России АИОР и два технических университета — Томский политехнический университет и Таганрогский государственный радиотехнический университет — сотрудничают с *ABET* в области международной общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ.

Целями аккредитации программ со стороны *ABET* являются:

- подтверждение адекватной подготовки выпускников университетов, освоивших образовательные программы, к ведению инженерной деятельности;
- совершенствование инженерного образования;
- инициирование новых творческих подходов к инженерному образованию;
- подтверждение необходимости и полезности каждой конкретной образовательной программы для общества.

*ABET* является мировым лидером в области разработки новых критериев, процедур и методов оценки качества образовательных программ. Разработанные *ABET Criteria 2000* в настоящее время используются аккредитующими организациями многих стран в качестве основы при разработке собственных критериев национальных систем аккредитации [15].

В критериях *ABET* сформулированы обязательные общие требования к выпускникам университетов, освоившим инженерные программы. В соответствии с этими требованиями в результате обучения выпускники должны приобретать способность:

- применять естественнонаучные, математические и инженерные знания;
- планировать и проводить эксперимент, анализировать и интерпретировать данные;
- проектировать системы, их компоненты или процессы в соответствии с поставленными задачами;
- работать в коллективе по междисциплинарной тематике;
- формулировать и решать инженерные проблемы;
- осознавать профессиональные и этические обязанности;
- эффективно общаться;
- демонстрировать широкую эрудицию, необходимую для понимания глобальных и социальных последствий инженерных решений;
- понимать необходимость и уметь учиться постоянно;
- демонстрировать знание современных проблем;
- применять навыки и современные инженерные методы, необходимые для инженерной деятельности.



Кроме общих требований к выпускникам университета в критериях *ABET*, в зависимости от направления инженерной подготовки, сформулированы также программные требования. Структура учебного плана по конкретной программе, согласно требованиям *ABET*, должна обеспечивать как широту, так и глубину подготовки по инженерным дисциплинам в соответствии со специализацией.

Общие и программные критерии используются *ABET* при проведении профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в университетах США. В отличие от институциональной аккредитации университетов, в центре внимания профессиональной аккредитации, как правило, находится только содержательная сторона процесса обучения:

- фундаментальные знания;
- специальные знания;
- практические навыки;
- навыки проектирования;
- использование компьютеров.

Важно отметить, что если при институциональной аккредитации некоторые недостатки деятельности университета могут компенсироваться за счет других преимуществ, то профессиональная аккредитация следует принципу: образовательная программа сильна настолько, насколько сильно ее самое слабое звено. Программа аккредитуется только в том случае, если все ее блоки соответствуют критериям.

Основными задачами профессиональной аккредитации являются:

- оказание помощи абитуриентам в выборе университета, реализующего качественные образовательные программы;
- оказание помощи работодателям в приеме на работу качественно подготовленных специалистов, освоивших аккредитованные программы;
- оказание помощи правительственным организациям в принятии решений о поддержке университетов, реализующих качественные образовательные программы;
- оказание помощи частным предприятиям и организациям в принятии решений по размещению капитала в университетах, реализующих качественные образовательные программы.

Аналогичные функции выполняет общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ в других развитых странах, таких как Канада, Япония, Великобритания, Австралия и т.д. Рассмотрим требования к подготовке инженеров, например, в Канаде и Японии.



Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, О.В. Боев

Гарантии качества подготовки инженеров: аккредитация образовательных программ и сертификация специалистов

**Canadian Engineering Accreditation Board, CEAB, Канада.** Канадский совет по аккредитации в области техники и технологий является структурным подразделением Канадского совета профессиональных инженеров (*Canadian Council of Professional Engineers, CCPE*), отвечающим за аккредитацию инженерных программ в соответствии с его требованиями [16]. Выпускники университетов, освоившие программы, аккредитованные *CEAB*, обладают правами и необходимой квалификацией для того, чтобы получить лицензию профессионального инженера в Канаде.

Канадский совет профессиональных инженеров — национальная организация, объединяющая 12 провинциальных и территориальных ассоциаций, регулирующих инженерную деятельность в Канаде. В стране насчитывается более чем 160 тыс. лицензированных профессиональных инженеров. *CCPE* разрабатывает национальные требования, обеспечивающие соответствующие стандарты инженерного образования и профессиональных квалификаций.

Помимо того, что *CCPE* выражает позицию входящих в него организаций по различным государственным и международным вопросам, он также координирует разработку национальных принципов, процедур и руководств, относящихся к инженерной профессии. *CCPE* содействует лучшему пониманию роли профессиональных инженеров в развитии экономики и общества, осуществляет взаимодействие с правительством от имени входящих в него организаций.

Требования *CEAB* к выпускникам университетских образовательных программ в области техники и технологий заключаются в следующем [16]:

— выпускники должны приобретать основную для инженерного проектирования способность применять соответствующие знания с целью преобразования, использования и оптимального управления ресурсами посредством эффективного анализа, интерпретации данных и принятия решений;

— выпускники должны быть хорошо адаптирующимися, творческими, изобретательными и чуткими к изменениям в обществе, технологиях и требованиях к инженерной профессии;

— выпускники должны понимать роль и обязанности профессионального инженера в обществе, осознавать воздействие инженерной деятельности во всех ее видах на окружающую среду и общество;

— выпускники должны уметь эффективно работать в команде и общаться, как в рамках своей профессии, так и в обществе в целом.

**Japan Accreditation Board for Engineering Education, JABEE, Япония.** Японский совет по аккредитации инженерного образования



был основан в 1999 году с целью обеспечения международной эквивалентности образовательных программ в области техники и технологий, реализуемых высшими учебными заведениями Японии [17]. Совет сотрудничает с университетским академическим сообществом и промышленностью, содействуя развитию общества и экономики путем совершенствования инженерного образования и подготовки профессиональных инженеров.

*JABEE* определяет критерии и процедуры аккредитации, проводит оценку образовательных программ и публикует результаты аккредитации. Требования *JABEE* к выпускникам образовательных программ в области техники и технологий заключаются в том, что выпускники должны приобретать:

- способность рассматривать различные аспекты инженерных проблем с глобальной точки зрения;
- понимание результатов воздействия и влияния технологий на общество и окружающую среду, а также ответственности и обязательств инженера перед обществом в соответствии с законами профессиональной этики;
- знания математики, естественных наук и информационных технологий, а также способность применять эти знания;
- знания в области специализации и способность применять эти знания для решения профессиональных задач;
- способность проектировать и принимать инженерные решения для удовлетворения потребностей общества, используя различные отрасли науки, а также различные виды технологий и информации;
- коммуникативные навыки, включая устную и письменную речь, навыки ведения дискуссий на родном языке и базовые навыки эффективного общения на иностранном языке;
- способность учиться самостоятельно и постоянно;
- способность выполнять и организовывать работу в соответствии с заданными ограничениями.

Следует обратить внимание на то, что рассмотренные требования относятся не только к основной естественнонаучной, математической, профессиональной и специальной подготовке инженеров, но и к дополнительным навыкам, таким как способность к коммуникации, командной работе, владение иностранным языком, и другим так называемым «*transferable skills*», или «*soft skills*». Считается, что они важны с точки зрения профессиональной деятельности инженеров и имеют большое общественное значение. Аналогичные требования предъявляются к выпускникам инженерных программ и со стороны общественно-профессиональных организаций других развитых стран.



Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, О.В. Боев

Гарантии качества подготовки инженеров: аккредитация образовательных программ и сертификация специалистов

*Ассоциация инженерного образования России, АИОР.* Ассоциация инженерного образования России была создана в 1992 году как организация, объединяющая инженерные вузы. В 1999 году она была реорганизована во всероссийскую общественную организацию, членами которой являются преподаватели, ученые вузов и научно-исследовательских институтов, инженеры, промышленники, бизнесмены, а также другие лица, заинтересованные в развитии инженерного образования в России [10].

Региональные отделения *АИОР* в настоящее время действуют в 56 субъектах Российской Федерации. Ее целью является содействие совершенствованию и развитию в России инженерного образования и инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям.

В 2002 году Министерство образования Российской Федерации и *АИОР* заключили соглашение о совместной деятельности по созданию и развитию в России национальной системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий [18]. На основе результатов изучения систем профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в ведущих зарубежных странах Ассоциацией были разработаны процедуры и критерии национальной общественной аккредитации, созданы Аккредитационный центр и Аккредитационный совет *АИОР*. Задачами Аккредитационного центра Ассоциации являются:

- общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ высших учебных заведений России в области техники и технологий;

- обеспечение гарантий личности и обществу высокого качества подготовки специалистов по аккредитованным образовательным программам;

- информирование общества и заинтересованных организаций об аккредитованных образовательных программах российских вузов.

Функциями Аккредитационного центра *АИОР* являются:

- проведение общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий в высших учебных заведениях России;

- оказание методических, консалтинговых и информационных услуг вузам по совершенствованию образовательных программ в области техники и технологий;

- взаимодействие с государственными и общественными организациями, промышленными предприятиями и научными орга-





низациями с целью повышения качества подготовки специалистов в области техники и технологий;

— международное сотрудничество с целью обеспечения мирового признания качества подготовки специалистов в области техники и технологий по лучшим образовательным программам российских вузов, повышение их профессиональной и академической мобильности.

Аккредитационный центр *АИОР* формирует экспертную комиссию для проведения аудита образовательной программы вуза. По результатам аудита экспертная комиссия на основании всестороннего анализа готовит отчет по оценке образовательной программы. Один экземпляр отчета направляется в комиссию по аккредитации *АИОР* соответствующего направления, которая изучает отчет и замечания вуза, если таковые имеются, и готовит заключение об аккредитации образовательной программы вуза для рассмотрения на заседании Аккредитационного совета. Аккредитационный совет, изучив предоставленные материалы, выносит решение об аккредитации или неаккредитации образовательной программы вуза, которое утверждает Правление *АИОР*.

Критерии *АИОР*, на основе которых производится оценка качества образовательных программ в области техники и технологий, разработаны с ориентацией на лучшие традиции российского высшего образования, включают как обязательный критерий соответствие ГОС ВПО Российской Федерации и учитывают опыт ведущих международных аккредитующих организаций, осуществляющих оценку инженерных образовательных программ, в том числе *ABET*.

Основными принципами общественно-профессиональной оценки качества образовательных программ в высших учебных заведениях являются:

- наличие четко определенных целей образовательных программ, согласующихся с миссией вуза и требованиями заинтересованных сторон;
- существование в вузе действующей системы оценки достигаемых результатов обучения;
- наличие системы непрерывного совершенствования образовательных программ и учебного процесса;
- адекватность ресурсов, обеспечивающих реализацию образовательных программ.

Критерии распределяются по следующим разделам:

- цели и содержание программы;
- качество подготовки;
- профессорско-преподавательский состав;





Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, О.В. Боев

Гарантии качества подготовки инженеров: аккредитация образовательных программ и сертификация специалистов

- подготовка к профессиональной деятельности;
- материально-техническая база;
- информационное обеспечение;
- финансовое обеспечение и административное управление;
- выпускники.

Деятельность *АИОР* по общественно-профессиональной оценке качества инженерного образования и аккредитации программ технических вузов опирается на действующее законодательство. Закон Российской Федерации «Об образовании» от 10 июля 1992 года в редакции от 7 июля 2003 года определяет, что «к компетенции государственных органов управления образованием в обязательном порядке относятся... государственная аккредитация образовательных учреждений, содействие их общественной аккредитации» (ст. 37. п. 5), и уточняет, что «образовательные учреждения могут получать общественную аккредитацию в различных российских, иностранных и международных общественных образовательных, научных и промышленных структурах» (ст. 25).

Федеральный Закон «О высшем и послевузовском образовании» от 22 августа 1996 года в редакции от 7 июля 2003 года поясняет, что «общественной аккредитацией является признание уровня деятельности высшего учебного заведения, отвечающего критериям и требованиям соответствующих общественных образовательных, профессиональных, научных и промышленных организаций» (ст. 8).

В 2003 году Аккредитационный центр *АИОР* с использованием разработанных критериев выполнил первую «пилотную» аккредитацию двенадцати образовательных программ в шести ведущих российских технических университетах. Из числа авторитетных специалистов российских вузов, представителей науки и промышленности были сформированы комиссии экспертов-аудиторов, проведены их обучение и подготовка. Было разработано руководство для экспертов при проведении аудита. Для участия в «пилотной» общественно-профессиональной аккредитации были приглашены в качестве наблюдателей представители аккредитующих организаций стран-участниц Вашингтонского соглашения — *Accreditation Board for Engineering and Technology* (США), *The Institution of Engineers Australia* (Австралия), *Japan Accreditation Board for Engineering Education* (Япония), *Engineering Council of South Africa* (ЮАР), а также Министерства образования Российской Федерации. В 2004 году оценку проходят еще двенадцать программ, готовятся к прохождению аккредитации около тридцати программ технических университетов.

Планируется, что в ближайшие пять лет общественно-профессиональную аккредитацию *АИОР* получат лучшие программы под-



готовки бакалавров, дипломированных специалистов и магистров в области техники и технологий.

Как уже отмечалось, одной из задач Ассоциации инженерного образования России является присоединение к международному соглашению, известному как *Washington Accord*.

***The Washington Accord***. Вашингтонское соглашение было подписано в 1989 году организациями, ответственными за профессиональную аккредитацию образовательных программ в области техники и технологий в странах-участницах (США, Канада, Великобритания, Ирландия, Австралия, Новая Зеландия, Южная Африка, Гонконг). Участники соглашения признают существенную эквивалентность программ, аккредитованных по согласованным критериям в национальных системах, и подтверждают высокое качество подготовки специалистов по аккредитованным программам при их трудоустройстве на инженерные должности в любой из стран — участниц соглашения.

«Стороны обменялись информацией и проанализировали соответствующие процедуры, политику и процессы, связанные с аккредитацией образовательных программ в области техники и технологий, и вынесли Заключение об их соответствии. Основываясь на Вашингтонском соглашении, включающем в себя данное Заключение, а также Свод Правил и Процедур, стороны признают существенную эквивалентность программ в соответствии с академическими требованиями, предъявляемыми к инженерной деятельности на профессиональном уровне» [6].

В настоящее время участниками Вашингтонского соглашения являются следующие профессиональные организации: *Accreditation Board for Engineering and Technology* (США), *Canadian Engineering Accreditation Board of the Canadian Council of Professional Engineers* (Канада), *Engineering Council* (Великобритания), *Institution of Engineers of Ireland* (Ирландия), *Institution of Engineers, Australia* (Австралия), *Institution of Professional Engineers New Zealand* (Новая Зеландия), *Engineering Council of South Africa* (Южная Африка), *Hong Kong Institution of Engineers* (Гонконг).

Ассоциированными членами Соглашения являются *Japan Accreditation Board for Engineering Education* (Япония), *Accreditation Agency for Study Programs in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics* (Германия), *Engineering Accreditation Council of Malaysia* (Малайзия) и *The Institution of Engineers, Singapore* (Сингапур).

Глобализация мировой экономики, значительно повысившая мобильность рабочей силы во всех сферах деятельности, в том числе инженерной, вызвала необходимость разработки единых требований к образованию и профессиональным компетенциям инжене-



ров. Рассмотрим требования к «профессиональным инженерам» со стороны международных организаций *APEC*, *FEANI* и *EMF*.

Звание «профессиональный инженер» (*Professional Engineer*) означает, что его обладатель способен вести самостоятельную профессиональную деятельность и имеет лицензию одного или более правительственных органов на оказание профессиональных инженерных услуг в качестве независимого практика [7].

Сферы деятельности профессионального инженера включают разработку и выполнение проектов, проведение исследований, выполнение расчетов, анализ, испытания, контроль, диагностику, техническую оценку, технический арбитраж и другие виды деятельности.

В большинстве стран для регистрации в качестве профессионального инженера кандидат должен:

- окончить университет, обучаясь по аккредитованной инженерной программе;
- быть зарегистрированным в профессиональной инженерной организации;
- иметь опыт практической инженерной деятельности (от 3 до 7 лет в зависимости от страны);
- сдать профессиональный экзамен.

Окончание университета с обучением по аккредитованной инженерной программе является первым необходимым условием для регистрации в качестве профессионального инженера как в национальных, так и в международных организациях, ведущих соответствующие регистры.

***APEC Engineering Register.*** Регистр создан в рамках организации Азиатско-Тихоокеанского экономического сотрудничества (*Asia-Pacific Economic Cooperation, APEC*), основанного в 1989 году с целью развития экономики, торговли и инвестиций в Азиатско-Тихоокеанском регионе. В *APEC* входит двадцать одна страна, в том числе США, Канада, Китай, Япония, Австралия, Новая Зеландия, Россия и другие.

Регистрация инженеров в *APEC Engineering Register* означает признание их статуса *Professional Engineer* и повышение конкурентоспособности на международном рынке труда в странах — членах *APEC*. Участниками *APEC Engineering Register* являются страны, имеющие свои национальные системы сертификации «профессиональных инженеров»: Австралия, Гонконг, Индонезия, Канада, Малайзия, Новая Зеландия, Республика Корея, США, Таиланд, Филиппины, Япония. Россия, являясь членом *APEC*, к сожалению, не участвует в *APEC Engineering Register*, поскольку не имеет национальной системы сертификации «профессиональных инженеров».



Для регистрации в качестве *APEC Engineer* необходимо удовлетворять следующим требованиям, утвержденными Координационным комитетом инженеров *APEC (APEC Engineer Coordinating Committee)* [8]:

- быть выпускником университета по аккредитованной инженерной программе;
- получить в своей стране право на ведение самостоятельной профессиональной инженерной деятельности;
- иметь не менее семи лет опыта практической инженерной деятельности после окончания университета;
- иметь не менее двух лет опыта работы на ответственной руководящей должности при выполнении крупного инженерного проекта;
- постоянно поддерживать и развивать свою профессиональную квалификацию;
- действовать в рамках кодекса профессиональной этики, принятого *APEC*.

***Federation Europeenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs, FEANI*** является федерацией европейских инженерных организаций. Членами *FEANI* являются двадцать семь европейских стран: Австрия, Бельгия, Швейцария, Кипр, Чехия, Германия, Дания, Эстония, Испания, Финляндия, Франция, Великобритания, Греция, Венгрия, Ирландия, Исландия, Италия, Люксембург, Мальта, Нидерланды, Норвегия, Польша, Португалия, Румыния, Швеция, Словения, Словакия. *FEANI* объединяет более восьмидесяти национальных инженерных ассоциаций, через которые представляет интересы приблизительно двух миллионов инженеров в Европе. К сожалению, Россия не имеет членства в *FEANI*.

*FEANI* является одним из основателей Всемирной федерации инженерных организаций (*World Federation of Engineering Organizations, WFEO*) и сотрудничает со многими другими организациями, занимающимися инженерными, технологическими проблемами и инженерным образованием. *FEANI* официально признана Европейской комиссией представителем интересов инженерной профессии в Европе, имеет консультативный статус в *UNESCO*, Организации по промышленному развитию ООН и Совете Европы. Своими действиями, в особенности присвоением звания «Европейский инженер» (*EurIng*), *FEANI* способствует взаимному признанию инженерных квалификаций в Европе, а также усилению позиции, роли и ответственности инженеров в обществе [9].

Обладатели звания *EurIng* вносятся в *FEANI Register*, который в 2003 году насчитывал более 27 тыс. профессиональных инженеров. Для включения в *FEANI Register*, гарантирующего повышение



Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, О.В. Боев

Гарантии качества подготовки инженеров: аккредитация образовательных программ и сертификация специалистов

конкурентоспособности инженера на европейском рынке интеллектуального труда, необходимо соответствовать определенным требованиям. Одним из основных критериев является инженерная подготовка. По стандарту *FEANI Formation* минимальная составляющая образования, полученного в странах — членах *FEANI*, —  $(V+3U)$ , а минимальная составляющая инженерного опыта —  $2E$ . Основная формула, описывающая требования *FEANI* к инженерной подготовке, имеет вид

$$C = V+3U+2U+2E,$$

либо

$$C = V+3U+2T+2E,$$

либо

$$C = V+3U+2E+2E,$$

где

**C** — срок инженерной подготовки;

**V** — высокий уровень среднего образования, подтвержденный одним или несколькими сертификатами, обычно вручаемыми в 18 лет;

**U** — один год высшего образования (теоретическая часть) в университете или другом образовательном учреждении университетского уровня, признанном *FEANI* и занесенном в специальный список образовательных учреждений и программ (*FEANI Index*);

**T** — один год практики, целью которой является приобретение дополнительных знаний посредством работы в технической области: строительстве, на предприятии, в лаборатории, офисе или на другом рабочем месте, определенном, одобренном и контролируемом университетом в качестве практической части инженерной программы;

**E** — один год инженерного опыта, оцененного и одобренного органом, признанным *FEANI*. Под инженерным опытом понимается приобретение знаний посредством работы после получения образования.

Для претендентов на получение звания *EurIng*, получивших образование вне страны — члена *FEANI*, существуют другие условия. Претендент должен получить образование в университете, признанном страной — членом *FEANI* эквивалентным образовательным учреждениям, внесенным в *FEANI Index*. В этом случае минимальные требования описываются формулой

$$V+\text{Образование}+4E.$$

Претенденты, получившие степень в области математики или естественных наук в образовательном учреждении, занесенном



в *FEANI Index*, или университете, признанном *FEANI* эквивалентным, также имеют право на регистрацию с присвоением звания *EurIng*, если их возраст составляет не менее 35 лет и они имеют не менее восьми лет соответствующего профессионального инженерного опыта, т.е. формула для них будет такой:

**В+Образование+8Е.**

В особых случаях претенденты в возрасте не менее 35 лет, не удовлетворяющие вышеперечисленным стандартам, имеют право на регистрацию в статусе *EurIng* при наличии не менее 15 лет профессионального инженерного опыта, признанного *FEANI*.

В критериях *FEANI* сформулированы следующие требования к профессиональным инженерам:

- понимание сущности профессии инженера и обязанности служить обществу, профессии и сохранять окружающую среду посредством следования кодексу профессионального поведения *FEANI*;
- наличие высокого уровня понимания принципов инженерии, основанных на математике и других научных дисциплинах, имеющих отношение к специализации;
- общие знания об инженерной деятельности в области специализации и характера современного производства, включая использование материалов, компонентов и программного обеспечения;
- способность применять соответствующие теоретические и практические методы к анализу и решению инженерных проблем,
- умение использовать существующие и перспективные технологии, относящиеся к области специализации;
- знание инженерной экономики, методов обеспечения качества, умение использовать техническую информацию и статистику;
- умение работать в команде над междисциплинарными проектами;
- способность быть лидером, включая административные, технические, финансовые и личностные аспекты;
- коммуникативные навыки и поддержание необходимого уровня компетенции с помощью непрерывного профессионального развития (*continuous professional development, CPD*);
- знание стандартов и правил, соответствующих области специализации;
- следование постоянно развивающимся техническим изменениям и творческий поиск в рамках профессии;
- свободное владение европейскими языками, достаточное для общения при работе в Европе [9].

*Engineers Mobility Forum, EMF*. Международная организация мобильности профессиональных инженеров *EMF* была создана



в 1997 году [7]. Форум объединяет национальные ассоциации по регистрации «профессиональных инженеров». Участники *EMF* согласовали между собой требования к «профессиональным инженерам» и определили международные стандарты присуждения данного звания, дающего специалистам право получения равнозначного статуса в странах-участниках Форума, что обеспечивает их международную профессиональную мобильность.

Странами-участниками *EMF* являются США, Канада, Великобритания, Ирландия, Австралия, Новая Зеландия, Япония, Малайзия, Гонконг и Республика Корея. Форум учредил Международный регистр профессиональных инженеров *EMF*, куда включаются зарегистрированные «международные профессиональные инженеры *EMF*» (*EMF Registered International Professional Engineers*), прошедшие оценку Комитета по мониторингу (*EMF Monitoring Committee*) и соответствующие критериям *EMF Agreement* и *Memorandum of Understanding*, подписанных странами — участниками Форума.

Критерии для регистрации в качестве «международного профессионального инженера *EMF*» включают [7]:

- наличие инженерного образования, полученного в университете по аккредитованным на основе международных критериев *Washington Accord* программам;
- способность к самостоятельной профессиональной инженерной деятельности;
- опыт практической деятельности не менее семи лет, включая два года работы на ответственной руководящей должности при выполнении крупного инженерного проекта;
- непрерывное профессиональное совершенствование;
- ответственность и согласие действовать в рамках соответствующих кодексов профессиональной этики инженера *EMF*.

Болонский процесс формирования единой зоны высшего образования в Европе, участником которого с 2003 года стала Россия, предполагает согласование требований к качеству образования и подготовке специалистов, в том числе за счет создания единой системы критериев оценки качества, аккредитации образовательных программ и сертификации специалистов.

С сентября 2004 года Аккредитационный центр Ассоциации инженерного образования России участвует в выполнении проекта *EUR-ACE (EUROPEAN ACCREDITED ENGINEER)*, финансируемого Европейской комиссией, целью которого является выработка предложений по созданию общеевропейской системы аккредитации программ в области техники и технологий. В выполнении проекта принимают участие авторитетные международные инженерные





организации, такие как *FEANI*, *SEFI*, *CESAER*, *EUROCADRES*, *ENQHEEI*, а также ряд национальных аккредитующих агентств ведущих европейских стран: *ASIIN* (Германия), *CTI* (Франция), *ECUK* (Великобритания), *CoPI* (Италия) и др. [11].

Создание общеевропейской системы аккредитации образовательных программ в области техники и технологий необходимо для того, чтобы:

- улучшить качество инженерных образовательных программ;
  - облегчить процедуру международного признания степеней путем выработки общих критериев для оценки образовательных программ;
  - сертифицировать выпускников в соответствии с общим стандартом к аккредитации образовательных программ;
  - способствовать признанию и мобильности специалистов-профессионалов в соответствии с *EU Directives*;
  - способствовать соглашениям о взаимном признании.
- Основными этапами выполнения проекта являются:
- выработка общих критериев оценки качества инженерного образования;
  - апробация согласованных требований в ряде стран путем проведения «пилотной» аккредитации образовательных программ;
  - корректировка и совершенствование критериев оценки качества;
  - повторное тестирование системы и подготовка отчета.

В результате выполнения проекта на очередной встрече министров образования стран — участниц Болонского процесса в Бергене (Норвегия) в 2005 году будет представлен проект общеевропейской системы аккредитации образовательных программ в области техники и технологий. Участие в этом проекте Ассоциации инженерного образования России является важным фактором успешного вхождения нашей страны в Болонский процесс.

Рассмотренные международные требования к качеству подготовки специалистов в области техники и технологий, предъявляемые профессиональными инженерными организациями — главными заинтересованными сторонами, служат основой для проектирования образовательных программ в зарубежных университетах. Эти требования трансформируются в цели и результаты образовательных программ, которых планируется достичь при обучении студентов в высших учебных заведениях. Для успешной конкуренции на мировом рынке образовательных услуг и для обеспечения национальной экономики высококвалифицированными кадрами российской высшей школе следует активнее внедрять и развивать аналогичные подходы и требования как при проектировании образовательных стан-



Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, О.В. Боев

Гарантии качества подготовки инженеров: аккредитация образовательных программ и сертификация специалистов

дартов и образовательных программ, так и при развитии в России национальной системы гарантий качества высшего образования.

Деятельность *АИОР* по общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий, по существу, является оценкой высшего инженерного образования как общественно значимого результата и способствует подготовке для российской экономики специалистов, соответствующих мировому уровню. Международное признание аккредитованных *АИОР* программ послужит стимулом для более активной интеграции российской системы инженерного образования в мировую образовательную систему и позволит России занять достойное место в мировой экономике.

## Литература

---

1. Похолков Ю., Чучалин А., Боев О., Могильницкий С. Обеспечение и оценка качества высшего образования // Высшее образование в России. 2004. № 2. С. 12–27.
2. Accreditation Board for Engineering and Technology. <http://www.abet.org>.
3. Engineering Council UK. <http://www.engc.org.uk>.
4. Canadian Council of Professional Engineers. <http://www.ccpe.ca>.
5. The Institution of Engineers Australia. <http://www.ieaust.org.au>.
6. Washington Accord. <http://www.washingtonaccord.org>.
7. Engineers Mobility Forum. <http://www.ipenz.org.nz>.
8. APEC Engineer Coordinating Committee. <http://www.iem.org.my>.
9. European Federation of National Engineering Associations. <http://www.feani.org>.
10. Ассоциации инженерного образования России. <http://aeer.ru>.
11. EURopean ACcredited Engineer [http://www.feani.org/EUR\\_ACE/EUR\\_ACE\\_Main\\_Page.htm](http://www.feani.org/EUR_ACE/EUR_ACE_Main_Page.htm).
12. European Society for Engineering Education. <http://www.ntb.ch/SEFI>.
13. European Standing Observatory for the Engineering Profession and Education. [www.feani.org/ESOEPE/HomePage.htm](http://www.feani.org/ESOEPE/HomePage.htm).
14. European Network for Quality of Higher Engineering Education for Industry. <http://www.enqheeli.org>.
15. Policies and Procedures for ABET Substantial Equivalency Evaluation. Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. Baltimore, 2004..
16. Canadian Engineering Accreditation Board. <http://www.ccpe.ca>.
17. Japan Accreditation Board for Engineering Education. <http://www.jabee.org/english>.
18. Приказ Минобразования России № 2270 от 27 мая 2003 года «О развитии системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных учреждений высшего профессионального образования, реализующих образовательные программы высшего профессионального образования в области техники и технологий».