



А.И. Чучалин

Аккредитация и сертификация в инженерном образовании и инженерной профессии

Аккредитационный совет Ассоциации инженерного образования России, Национальный исследовательский Томский политехнический университет
А.И. Чучалин

Обоснована актуальность реализации международной подготовки инженеров для нефтегазохимического комплекса. Рассмотрены условия и представлен опыт подготовки инженеров в области химической технологии, проводимой совместно с вузами – членами Европейской сетевой ассоциации по химии.

Мировой опыт

В большинстве развитых стран для обеспечения гарантий качества образовательных программ в области техники и технологий, реализуемых в вузах, применяется их общественно-профессиональная аккредитация, осуществляемая неправительственными организациями (ABET в США, ECUK в Великобритании, SEAB в Канаде, JABEE в Японии и др.) по критериям, разработанным совместно работодателями, научно-образовательным и профессиональным сообществами.

Сертификация профессиональных инженеров осуществляется, как правило, через 5 – 7 лет после окончания вуза и освоения аккредитованных образовательных программ. Сертификация используется для выявления и подтверждения компетентности практикующих специалистов в области техники и технологий. Профессионально-общественные организации, объединяющие представителей промышленности и бизнеса (NCEES в США, ECUK в Великобритании, Engineers Canada в Канаде, IPEJ в Японии и др.) устанавливают требования к уровню образования, опыту практической деятельности, непрерывному повышению квалификации и профессиональным экзаменационным испытаниям для

отбора специалистов с высокой квалификацией.

Двухступенчатая модель обеспечения качества подготовки инженерных кадров позволяет работодателям, академическому и профессиональному сообществу активно участвовать как в формировании образовательных стандартов для инженерных вузов, так и в актуализации требований к компетенциям специалистов для их успешной практической деятельности. Роль государственных структур в регулировании вопросов профессионально-общественной аккредитации образовательных программ вузов и сертификации квалификаций специалистов, как правило, минимальна.

В условиях интернационализации рынка труда согласованные требования к выпускникам инженерных программ и практикующим инженерам формируются международными ассоциациями национальных организаций в виде международных стандартов, обеспечивающих академическую и профессиональную мобильность, а также реализацию концепции «образование в течение всей жизни».

В Европе созданы такие международные организации, как Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (ENAE) и Европейская федерация

национальных инженерных ассоциаций (FEANI), занимающиеся вопросами аккредитации образовательных программ в области техники и технологий (стандарты EUR-ACE) и сертификации профессиональных инженеров (стандарты EurIng), соответственно. Аналогичные задачи в глобальном масштабе решают Вашингтонское соглашение (Washington Accord), Международное соглашение по сертификации профессиональных инженеров (IPEA, до 2013 г. EMF), а также APEC Engineers в рамках стандартов IEA Graduate Attributes and Professional Competences Международного инженерного альянса (IEA).

Профессионально-общественная аккредитация в России

Ассоциация инженерного образования России (АИОР) в течение десяти лет успешно развивает интегрированную в международные структуры национальную систему профессионально-общественной аккредитации образовательных программ высшего образования в области техники и технологий.

В 2002 г. экспертами АИОР были разработаны критерии и процедуры оценки качества и аккредитации образовательных программ вузов по техническим специальностям и направлениям с опорой на мировой опыт и лучшие традиции отечественного инженерного образования. В структуре АИОР были созданы Аккредитационный центр и Аккредитационный совет, состоящий из авторитетных представителей высшей школы, академической и прикладной науки, работодателей из различных отраслей промышленности, а также общественно-профессиональных организаций.

В 2003–2014 гг. АИОР осуществляла совместную деятельность по оценке качества и аккредитации инженерного образования на основании соглашений с Министерством образования РФ (2003 г.), Федеральной службой по

надзору в сфере образования и науки (2005 г.), Торгово-промышленной палатой РФ (ТПП), Российским союзом научных и инженерных общественных объединений (РосСНМО), Российским союзом промышленников и предпринимателей (РСПП) и другими заинтересованными организациями.

За прошедшее десятилетие АИОР непрерывно совершенствовала критерии и процедуры аккредитации, расширяла сотрудничество с государственными органами управления образованием, общественно-профессиональными ассоциациями и союзами, промышленными и деловыми кругами, зарубежными и международными организациями, работающими в области обеспечения качества инженерного образования. Увеличивалось количество аккредитованных АИОР программ в российских вузах.

В 2004–2006 гг. АИОР активно участвовала в выполнении международного проекта по разработке EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes и созданию в Европе системы аккредитации инженерного образования в рамках Болонского процесса. С 2006 г. АИОР представляет Россию в Европейской сети по аккредитации инженерного образования ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education) и, наряду с общественно-профессиональными организациями Великобритании (ECUK), Франции (CTI), Германии (ASIIN) и других стран, имеет право присваивать аккредитованным программам Европейский знак качества EUR-ACE Label. В 2008 г. АИОР способствовала вступлению РосСНМО в Федерацию европейских инженерных ассоциаций (Federation Europeenne d'Associations Nationales d'Ingenieurs, FEANI).

В 2003–2007 гг. АИОР развивала сотрудничество с национальными агентствами, аккредитующими инженерные программы в странах-участницах Ва-



шингтонского соглашения (Washington Accord), таких как США (ABET), Канада (CEAB), Япония (JABEE) и других. В 2007 г. АИОР стала ассоциированным членом, а в 2012 г. – действительным членом Washington Accord, самой авторитетной в мире организации в области оценки качества инженерного образования.

Таким образом, за последние десять лет Ассоциацией инженерного образования России, совместно с другими заинтересованными организациями, в стране создана национальная система профессионально-общественной аккредитации инженерного образования, получившая международное признание, а также начата работа по созданию национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров. В настоящее время более 250 образовательных программ высшего образования по техническим специальностям и направлениям в вузах России и Казахстана получили профессионально-общественную аккредитацию АИОР. Большинство аккредитованных программ включено в международные регистры ENAEE и FEANI.

Перспективы профессионально-общественной аккредитации

С 1 сентября 2013 г. вступил в силу новый Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» (№ 273-ФЗ), в соответствии с которым (ст. 96) «работодатели, их объединения, а также уполномоченные ими организации вправе проводить профессионально-общественную аккредитацию профессиональных образовательных программ, реализуемых организацией, осуществляющей образовательную деятельность».

Новый закон определяет профессионально-общественную аккредитацию профессиональных образовательных программ как «признание качества и уровня подготовки выпускников, освоивших такую образовательную про-

грамму в конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, отвечающими требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка труда к специалистам, рабочим и служащим соответствующего профиля». При этом «сведения об имеющейся у организации, осуществляющей образовательную деятельность, общественной аккредитации или профессионально-общественной аккредитации представляются в аккредитационный орган и рассматриваются при проведении государственной аккредитации».

В связи с вступлением в силу нового Федерального Закона «Об образовании в Российской Федерации» АИОР совместно с Минобрнауки РФ, Рособрнадзором, РСПП и другими заинтересованными организациями участвует в создании новой нормативной базы, регламентирующей взаимодействие государственных органов управления образованием, объединений работодателей и уполномоченных ими организаций при проведении профессионально-общественной аккредитации. В 2014 г. АИОР актуализировала критерии и процедуры аккредитации с учетом перспектив развития в стране уровня инженерного образования, расширения международного признания и авторитета программ подготовки и квалификаций выпускников российских образовательных организаций.

Впервые АИОР были разработаны критерии оценки качества программ прикладного бакалавриата и программ среднего профессионального образования по техническим направлениям и специальностям. Разработанные критерии согласованы с критериями оценки качества программ академического бакалавриата, специалитета и магистратуры, а также стандартами Международного инженерного альянса (IEA Graduate Attributes and Professional Competences) и Европейской сети по аккредитации

инженерного образования (EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes). Критерии аккредитации программ среднего профессионального образования апробированы в ряде образовательных организаций.

Критерии профессионально-общественной аккредитации

Новые критерии АИОР для профессионально-общественной аккредитации уровней программ высшего и среднего профессионального образования по техническим специальностям и направлениям, содержат следующие разделы:

1. Цели программы и результаты обучения.
2. Содержание программы.
3. Студенты и учебный процесс.
4. Преподаватели.
5. Подготовка к профессиональной деятельности.
6. Ресурсы программы.
7. Выпускники.

Критерии предусматривают единый подход к профессионально-общественной аккредитации образовательных программ различных уровней, что стимулирует согласованность и преемственность образовательных программ для создания в стране единого пространства инженерно-технического образования, соответствующего мировой практике.

Критерии разработаны для оценки и подтверждения качества подготовки выпускников образовательных программ среднего профессионального и высшего образования к практической технической деятельности, а также прикладной, комплексной и инновационной инженерной деятельности на уровне требований профессиональных стандартов, требований рынка труда и международных требований к компетенциям техников (engineering technicians), технологов (engineering technologists) и профессиональных инженеров (professional engineers). Соответствие образователь-

ных программ представленным критериям гарантирует их качество и непрерывное совершенствование.

Комплексная инженерная деятельность является сложной и многокомпонентной. Она включает планирование, проектирование, производство и применение технических объектов, систем и технологических процессов, охватывает широкий спектр различных инженерно-технических и других вопросов. Комплексные инженерные проблемы, связанные с исследованиями, анализом и проектированием объектов, систем и процессов, решаются на основе базовых знаний математики, естественных, технических и других наук, соответствующих направлению или специальности подготовки, а также углубленных или специальных знаний, в том числе междисциплинарных знаний, соответствующих профилю или специализации.

Подготовка к комплексной инженерной деятельности может осуществляться по основным образовательным программам на уровне академического бакалавриата или специалитета. Программы могут быть ориентированы на экспериментально-исследовательскую, проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую и (или) другие виды деятельности.

Инновационная инженерная деятельность является продолжением и развитием комплексной инженерной деятельности и направлена на разработку и создание новой техники и технологий, обеспечивающих новый социальный и (или) экономический эффект, а потому особо востребованных и конкурентоспособных. Инновационная инженерная деятельность является многоуровневой и междисциплинарной, она основана на глубоких фундаментальных и прикладных знаниях, анализе и синтезе характеристик технических объектов, систем и технологических процессов с помощью

математических моделей высокого уровня.

Важным для инновационной инженерной деятельности является умение ставить сложный многофакторный эксперимент, формулировать выводы в условиях неоднозначности с применением глубоких знаний и оригинальных методов для достижения требуемых результатов. Значимым является опыт проектирования технических объектов, систем и технологических процессов в условиях жестких экономических, экологических, социальных и других ограничений.

Подготовка к инновационной инженерной деятельности осуществляется по основным образовательным программам на уровне магистратуры. Программы могут быть профилированы на научно-исследовательскую, проектно-конструкторскую, производственно-технологическую, организационно-управленческую и (или) другие виды деятельности.

Прикладная инженерная деятельность направлена на эффективное применение технических объектов, систем и технологических процессов, освоение современных производственных технологий, новых форм и методов организации труда. Для прикладной инженерной деятельности необходима подготовка в области активных методов технологического развития производства, оптимальное сочетание базовых знаний и практико-ориентированных компетенций.

Подготовка к прикладной инженерной деятельности может осуществляться по основным образовательным программам на уровне прикладного бакалавриата. Программы должны обеспечивать практико-ориентированную подготовку, характерную для программ среднего профессионального образования, и теоретическую подготовку, характерную для программ высшего образования на уровне бакалавриата. Программы прикладного бакалавриата в области техники и технологий профилируются, как

правило, на производственно-технологическую деятельность.

Практическая техническая деятельность направлена на техническое содействие инженерной деятельности по проектированию, производству, испытанию и эксплуатации технических объектов, систем и технологических процессов. Основными объектами профессиональной деятельности техников является техническое и технологическое оборудование, а основными видами деятельности – его наладка, обслуживание, ремонт и т.д.

Практическая техническая деятельность связана с монтажом и эксплуатацией оборудования, инструмента и других компонентов технических объектов, систем и технологических процессов. Решение практических технических задач предполагает выполнение стандартных операций, работу с каталогами, измерениями и другими действиями с использованием известных методик и протоколов. Подготовка к практической технической деятельности осуществляется по программам среднего профессионального образования.

Критерии АИОР ориентированы на оценку достижения целей образовательных программ и запланированных результатов обучения. Результаты обучения представляют собой совокупность универсальных (общекультурных) и профессиональных (общепрофессиональных, специализированных профессиональных) компетенций (знаний, умений, опыта), приобретаемых выпускниками по окончании образовательной программы.

Необходимым условием аккредитации образовательной программы является подтверждение достижения запланированных результатов обучения всеми выпускниками и готовность их к профессиональной деятельности в соответствии с целями программы.

Цели образовательной программы формулируются образовательной орга-

низацией, реализующей программу, и должны быть согласованы с миссией организации. Результаты обучения должны планироваться исходя из целей образовательной программы, согласовываться с работодателями и другими заинтересованными сторонами. Для аккредитации образовательной программы цели программы и результаты обучения должны соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) или Образовательного стандарта организации (ОСО), а также требованиям критериев АИОР.

К профессионально-общественной аккредитации АИОР принимаются лицензированные образовательные программы, имеющие государственную аккредитацию. Образовательная программа аккредитуется АИОР при условии ее соответствия всем критериям.

Новые критерии профессионально-общественной аккредитации образовательных программ СПО, прикладного бакалавриата, академического бакалавриата и специалитета согласованы с международными стандартами IEA Graduate Attributes and Professional Competences в части требований, применяемых в рамках Dublin Accord, Sydney Accord и Washington Accord, соответственно.

Выпускники аккредитованных АИОР образовательных программ среднего профессионального образования будут иметь возможность пройти процедуру сертификации и регистрации в международном регистре International Engineering Technicians Register. Выпускники программ прикладного бакалавриата смогут пройти процедуру сертификации и регистрации в International Engineering Technologists Register, а выпускники академического бакалавриата и специалитета – в международных регистрах APEC Engineer Register и International Professional Engineers Register.

Критерии профессионально-общественной аккредитации образователь-

ных программ бакалавриата, специалитета и магистратуры согласованы также с международными стандартами EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes в части требований, применяемых к программам первого и второго цикла в рамках Болонского процесса.

Выпускники аккредитованных АИОР образовательных программ высшего образования будут иметь возможность пройти процедуру сертификации и регистрации в международном регистре FEANI Register и имеют преимущества при получении звания «Европейский инженер» (EurIng) и карты European ENGCARD.

Новые критерии АИОР размещены на Internet-сайте Аккредитационного центра АИОР (<http://www.ac-raee.ru>) и будут применяться для профессионально-общественной аккредитации образовательных программ, разработанных на основе ФГОС. Образовательным организациям рекомендуется использовать данные критерии при проектировании новых и модернизации существующих профессиональных образовательных программ по ФГОС в редакции, адаптированной к Федеральному Закону «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г.

В рамках совместного проекта АИОР и корпорации Роснано новые критерии АИОР будут массово применяться в 2014–2015 гг. для профессионально-общественной аккредитации образовательных программ российских вузов, осуществляющих подготовку магистров в интересах корпорации Роснано.

Сертификация профессиональных инженеров

С 2010 г. АИОР представляет Россию в APEC Engineers Agreement, соглашении о сертификации и регистрации профессиональных инженеров в рамках

организации Азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества (АТЭС), а в 2013 г. получила статус ассоциированного члена International Professional Engineers Agreement (IPEA) – международной организации, занимающейся сертификацией и регистрацией профессиональных инженеров в глобальном масштабе.

В 2010 г. АИОР совместно с РосСНИО был создан Российский мониторинговый комитет инженеров АТЭС для присвоения звания «Инженер АТЭС» с регистрацией в Российском и международном регистрах, разработана соответствующая нормативная база. Первый сертификационный центр при поддержке РосСНИО и АИОР был создан на базе Национального исследовательского Томского политехнического университета (ТПУ) (<http://ApecRegister.tpu.ru>). В 2010–2013 гг. Центром было принято несколько сотен заявок от претендентов на регистрацию в качестве «Инженеров АТЭС», в том числе от корпоративных заказчиков – предприятий и организаций России, Казахстана, Киргизии и Узбекистана. Более 100 инженеров успешно прошли процедуру сертификации и зарегистрированы в APEC Engineers Register.

Процедура сертификации включает прохождение следующих этапов:

1. Заполнение претендентом анкеты-заявления на Internet-сайте Центра и представление необходимых документов.

2. Письменный экзамен, направленный:

- на оценку универсальных и профессиональных компетенций,
- на проверку способностей решать комплексные проблемы в процессе практической инженерной деятельности.

3. Устный экзамен (интервью), в ходе которого проводится:

- оценка специальных компетенций в определенной области инженерной дея-

тельности,

- проверка готовности к практической инженерной деятельности в определенной области.

Претендент на сертификацию и регистрацию согласно критериям IPEA и APEC Engineers, должен:

- быть выпускником вуза по аккредитованной инженерной программе,
- иметь право на ведение самостоятельной инженерной деятельности,
- иметь не менее 7 лет опыта инженерной деятельности после окончания вуза,
- иметь не менее 2-х лет опыта работы на ответственной руководящей должности при выполнении важного инженерного проекта,
- постоянно повышать и развивать свою профессиональную квалификацию,
- действовать в рамках Кодекса профессиональной этики.

Претенденты, успешно прошедшие процедуру сертификации зарегистрированы в международном регистре Инженеров АТЭС (<http://www.ieagreements.org>) с интерактивным поиском данных по номеру сертификата и фамилии.

В настоящее время АИОР совместно с РосСНИО создает сертификационные центры в федеральных округах РФ на базе региональных структур организаций работодателей (РСПП), торгово-промышленных палат и других заинтересованных сторон. В 2014 г. в Томске был создан первый в России региональный центр международной сертификации профессиональных инженеров на базе Томской торгово-промышленной палаты, действующий на основании договора с РосСНИО и АИОР. Сертификационный центр ТПУ преобразован в ресурсный центр организационно-методической поддержки и повышения квалификации профессиональных инженеров.

В 2013 г. Ассоциация инженерного образования России стала ассоциированным членом IPEA. Для управления национальной системой сертификации и регистрации профессиональных инженеров, интегрированной в международные структуры FEANI, IPEA и APEC Engineers создан единый Мониторинговый комитет профессиональных инженеров. В состав комитета вошли авторитетные представители общественных организаций (РосСНИО, АИОР, ТПП, РСПП, АТУ, НФПК, АСИ), государственных структур (Минобрнауки РФ, Рособрнадзор, Совет Федерации РФ), промышленности и бизнеса (Росатом, Роснано, Р-Фарм, ОАК и др.).

Для обеспечения работы региональных сертификационных центров в субъектах РФ разработаны и утверждены Мониторинговым комитетом профессиональных инженеров следующие информационно-методические ресурсы:

- нормативные документы,
- рабочие формы и инструкции,
- база экзаменационных вопросов,
- база экспертов,
- обучающие материалы для подготовки экспертов,
- реестр зарегистрированных профессиональных инженеров,
- информация рекламного характера.

Развитие системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров служит решению целого ряда задач:

- сохранению звания «инженер» и укреплению его авторитета в условиях уровневой системы высшего образования (бакалавр-магистр),

- совершенствованию отечественного инженерного образования в соответствии с мировыми стандартами,
- стимулированию системы непрерывного повышения квалификации практикующих инженеров,
- подготовке специалистов в области техники и технологий, квалификации которых признаются на международном уровне,
- повышению глобальной конкурентоспособности национальной экономики за счет развития компетенций инженерного корпуса страны.

В создании и развитии интегрированной в международные структуры национальной системы сертификации и регистрации профессиональных инженеров заинтересованы:

- инженеры-выпускники технических вузов (повышается их компетентность, квалификация, конкурентоспособность и мобильность на рынке труда),
- предприятия (повышается их кадровый потенциал, расширяются производственные возможности, повышается конкурентоспособность в стране и в мире),
- технические вузы (повышается качество подготовки их выпускников к профессиональной инженерной деятельности и престиж вуза),
- страна (углубляется международная экономическая интеграция, повышается глобальная конкурентоспособность в условиях вступления WTO).