

А. В. Бурмистров, Р. И. Зинурова

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ АККРЕДИТАЦИИ ИНЖЕНЕРНЫХ ПРОГРАММ ПО ПРИОРИТЕТНЫМ НАПРАВЛЕНИЯМ РАЗВИТИЯ В НАЦИОНАЛЬНОМ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОМ УНИВЕРСИТЕТЕ (ОПЫТ МЕХАНИЧЕСКОГО ФАКУЛЬТЕТА КНИТУ)

Ключевые слова: международная аккредитация, химическая инженерия, инновационное предпринимательство, исследовательские университеты, образовательные инновации, новые образовательные стандарты, технологии оценки качества образовательных программ.

В статье на основе практического опыта механического факультета по международной аккредитации образовательной программы "Химическая инженерия для инновационного предпринимательства" анализируются научно-методические аспекты процедуры и содержания аккредитации. Раскрыты основные критерии оценки программы на соответствие международным стандартам, цели и результаты обучения по программе, интегрирующей инженерно-технические и организационно-управленческие компетенции.

Keywords: international accreditation, chemical engineering, innovation business, research universities, educational innovations, new education standards, education programs assessment technology.

On the basis of mechanical faculty practical experience on international accreditation of education program "Chemical engineering for innovation business" integrating engineering and managerial competences scientific and methodical aspects of the procedure and content of accreditation are analyzed. The main criteria of program assessment according to international standards, goals and education results are considered.

Аккредитация образовательных программ вузов в независимых национальных и международных профессиональных аккредитационных комиссиях является одним из общепризнанных механизмов гарантии качества высшего образования. В то же время наличие международной аккредитации позволяет университету конкурентно позиционироваться на российском и зарубежном образовательном рынке, создавая и гарантируя привлекательный имидж своего образовательного лица.

Проект Федерального закона "Об образовании в Российской Федерации", одобренный в первом чтении 17 октября 2012 года Государственной Думой Российской Федерации содержит специальные статьи, посвященные независимой оценке качества образования [1]. В качестве цели независимой оценки образовательных программ провозглашается объективизация оценки качества образования и результатов обучения, повышения уровня информированности граждан и работодателей. Независимая оценка качества образования предусматривает анализ общедоступной информации, опубликованной в средствах массовой информации, информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», результатов общественной и профессионально-общественной аккредитации, проведение мониторинговых исследований по вопросам оценки учебных достижений обучающихся, формирование рейтингов организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и реализуемых ими образовательных программ.

Общественная аккредитация организаций и профессионально-общественная аккредитация образовательных программ может проводиться различными российскими, иностранными и международными организациями. Под общественной аккредитацией понимается признание уровня деятельности организации, осуществляющей образовательную деятельность, отвечающего критериям и требованиям соответствующим

русских, иностранных и международных организаций.

Профессионально-общественная аккредитация профессиональной образовательной программы предполагает, что качество и уровень подготовки выпускников отвечает требованиям профессиональных стандартов соответствующих отраслей, требованиям рынка труда к специалистам, рабочим, служащим соответствующего профиля.

На основе результатов профессионально-общественной аккредитации профессиональных образовательных программ объединениями работодателей, профессиональными сообществами могут формироваться рейтинги аккредитованных ими образовательных программ и реализующих их организаций, основанные на достоверных и объективных данных.

Существенным изменением, которое вносит законопроект, является констатация положения о том, что сведения о профессионально-общественной аккредитации представляются в аккредитационный орган и рассматриваются при проведении государственной аккредитации [1].

Особую актуальность вопрос о широком использовании подобных механизмов приобретает с продолжением распространения Болонского процесса и соответствующими решениями, изложенными в Коммюнике конференции министров образования стран-подписантов Болонской декларации (г. Берген, 19-20 мая 2005 г.). На конференции в Бергене министры подтвердили обязательство своих стран использовать профессиональную модель оценки качества образования с последующим составлением Европейского регистра аккредитационных комиссий гарантии качества, основанного на национальных агентствах.

Европейская сеть по аккредитации в области инженерного образования (ENAE) - это сеть аккредитационных агентств, цель которой создание

и обеспечение функционирования общеевропейской системы аккредитации инженерных образовательных программ. ENAEE была создана на базе Европейской постоянной наблюдательной комиссии по инженерной профессии и образованию (ESOEPE), под руководством которой был реализован проект EUR-ACE.

Результатом проекта EUR-ACE стало создание рамочных стандартов и европейской системы аккредитации инженерных программ. ENAEE состоит из инженерных организаций Германии, Франции, Англии, Ирландии, Италии, Португалии и других стран. Россия в данной организации представлена АИОР, которая является одним из основателей ENAEE. В настоящее время среди организаций, входящих в ENAEE, семь национальных аккредитационных агентств, включая Ассоциацию инженерного образования России (АИОР), имеют право присвоения знака EUR-ACE [2].

Ввиду того, что в России институт независимых профессиональных аккредитационных комиссий находится в стадии становления, большой интерес для отечественных вузов представляет профессиональная аккредитация их образовательных программ международными авторитетными комиссиями. Однако отличия подходов к формированию образовательных программ в России и за рубежом могут создать впечатление о принципиальных трудностях такой аккредитации. Прежде всего это связано со специфическим регламентом существующих у нас государственных процедур гарантии качества типа комплексной оценки деятельности вузов и лежащих в основе образовательных программ государственных стандартов.

В соответствии с целями Программы развития национального исследовательского университета, реализуемой КНИТУ с 2010 года, приоритетом международной деятельности является интернационализация образования. Одним из показателей эффективности реализации Программы является доля основных образовательных программ по приоритетным направлениям развития, согласованных с международными стандартами [3].

Для достижения запланированных результатов в университете проводится работа по ряду инновационных направлений, связанных с разработкой и внедрением собственного образовательного стандарта на основе ФГОС и международных стандартов инженерного образования, международной аккредитацией образовательных программ и сертификацией квалификаций профессиональных инженеров.

За более чем столетнюю историю подготовки инженерных кадров в России и Советском Союзе сформировались определенные традиции, в том числе присвоение квалификации «инженер» выпускникам технических вузов непосредственно после освоения ими одноуровневых образовательных программ. Аналогичные традиции существуют в странах континентальной Европы, таких, как Германия, Франция, Италия и другие.

В англо-саксонских странах Европы (Великобритания, Ирландия), а также в США, Канаде, Австралии, Новой Зеландии и др., давно и успешно реализующих систему двухуровневой подготовки (бакалавр-магистр), сложилась другая традиция. Это традиция присвоения инженерных квалификаций

(Incorporated Engineer, Chartered Engineer, Professional Engineer) бакалаврам и магистрам - выпускникам вузов, освоившим образовательные программы в области техники и технологий, накопившим определенный опыт профессиональной деятельности в течение нескольких лет после окончания вуза и прошедшим специальную процедуру сертификации.

В Европе систему сертификации и регистрации инженеров с присвоением квалификации EurEng и вручением European Professional Engineering Card развивает Федерация инженерных организаций 30 стран (FEANI). В нашей стране на базе Российского союза научных и инженерных обществ (РосНИО) в 2009 г. создан мониторинговый комитет FEANI, участвующий в развитии общеевропейской системы. В рамках Организации азиатско-тихоокеанского экономического сотрудничества (Asia - Pacific Economic Cooperation, APEC) создан регистр профессиональных инженеров APEC Engineer Register. В APEC входит 21 страна, в том числе США, Канада, Китай, Япония, Австралия, Новая Зеландия, Россия и другие. Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) совместно с РосНИО создан Мониторинговый комитет APEC Engineer Register, позволяющий практикующим инженерам-выпускникам аккредитованных образовательных программ отечественных технических вузов получить сертификат регистрации в APEC Engineer Register.

Международная сертификация российских инженеров – выпускников технических вузов обеспечивает им глобальную конкурентоспособность, профессиональную мобильность и является свидетельством высокого качества их подготовки к инженерной деятельности в соответствующих вузах. Таким образом, наличие у вуза выпускников, сертифицированных de jure по международным стандартам, может служить убедительным доказательством того, что вуз de facto входит в группу лидеров в системе высшего инженерного образования страны.

Как уже отмечалось, для международной сертификации и регистрации профессиональный инженер должен освоить в вузе образовательную программу, аккредитованную по международным стандартам. Международное признание качества инженерных программ вузов осуществляется в рамках деятельности таких авторитетных организаций как Вашингтонское соглашение (Washington Accord, 1989 г.), участниками которого являются общественно-профессиональные организации: ABET (США), ECUK (Великобритания), Engineers Canada (Канада), JABEE (Япония) и др., а также Европейская сеть по аккредитации инженерного образования (European Network for Accreditation of Engineering Education, ENAEE), оценивающая качество двухуровневых инженерных программ по согласованным EUR-ACE - стандартам в вузах Германии, Франции, Великобритании, Ирландии, Португалии, Турции и России. В ближайшее время к сети ENAEE планируют присоединиться инженерные организации Италии, Испании, Голландии, Швейцарии и других стран Европы [4].

Казанский национальный исследовательский технологический университет в качестве первого опыта подвергает внешней оценке с участием отечественных и зарубежных экспертов образовательные программы в области техники и технологий, в частности в области химической инженерии. Первой стала программа подготовки магистров "Химическая инженерия для инновационного предпринимательства", реализуемая кафедрой процессов и аппаратов химического производства (зав.каф.А.В.Клинов) на механическом факультете (декан А.В.Бурмистров) КНИТУ. Критерии, используемые при оценке качества и аккредитации, могут служить хорошим ориентиром при разработке и проектировании в вузах уровневых образовательных программ в области техники и технологий. Это целесообразно предусмотреть в собственных образовательных стандартах ведущих вузов. Критерии, по которым программа нашего факультета проходит процедуру аккредитации, соответствуют положениям Болонской декларации и различают программы первого и второго цикла. Критерии и процедура аккредитации АИОР разработаны с учетом мирового опыта оценки качества инженерного образования и с тем, чтобы соответствовать требованиям, предъявляемым к качеству подготовки специалистов системами аккредитации стран-участниц Вашингтонского соглашения, требованиями Европейской ассоциации гарантии качества высшего образования ENQA [6] и Европейской сети аккредитации инженерного образования ENAEE [7].

Результатом аккредитации станет право присвоения образовательной программе в области химической инженерии Европейского знака качества инженерного образования EUR-ACE®. Программы, аккредитованные АИОР с присвоением знака EUR-ACE®, заносятся в общеевропейский реестр ENAEE.

Критерии АИОР ориентированы на оценку достижения планируемых результатов обучения. Результаты обучения представляют собой совокупность компетенций, знаний, умений, навыков, методологической культуры, приобретаемых студентами по окончании образовательной программы. Они разработаны на основе требований, предъявляемых профессиональным сообществом к выпускникам, и согласованы с «Дублинскими дескрипторами» [8], разработанными в рамках создания единого европейского пространства высшего образования в ходе реализации Болонского процесса.

Необходимым условием аккредитации программы является подтверждение достижения планируемых результатов обучения всеми студентами, завершающими обучение по программе, и готовность выпускников к профессиональной деятельности в соответствии с целями программы.

Образовательная программа "Химическая инженерия для инновационного предпринимательства" была подвергнута самообследованию по следующим критериям:

1. Цели программы

Образовательная программа имеет четко сформулированные и документированные цели, согласующиеся с образовательными стандартами высшего профессионального образования РФ, миссией вуза и

соответствующие запросам потенциальных потребителей программы;

2. Содержание программы

Образовательная программа имеет четко сформулированные и документированные результаты обучения, согласующиеся с целями образовательной программы.

3. Студенты и учебный процесс

Учебный процесс обеспечивает достижение результатов обучения всеми студентами. Образовательная программа имеет механизм, обеспечивающий непрерывный контроль выполнения учебного плана и обратную связь для его совершенствования.

4. Профессорско-преподавательский состав

Профессорско-преподавательский состав представлен специалистами во всех областях знаний, охватываемых образовательной программой.

5. Подготовка к профессиональной деятельности

Подготовка к инженерной деятельности осуществляется в течение всего периода обучения по программе. Опыт проектной и инженерной деятельности формируется в процессе выполнения курсовых работ и проектов, обязательно включающих экономические, этические, социально-политические и экологические аспекты, вопросы устойчивого развития и безопасности труда.

6. Материально-техническая база

7. Информационное обеспечение

8. Финансы и управление

Ресурсная политика вуза и подразделения направлена на поддержание и обеспечение постоянного совершенствования образовательной программы.

9. Выпускники

В КНИТУ существует система мониторинга трудоустройства, востребованности, сопровождения карьеры и непрерывного профессионального совершенствования выпускников вуза.

Для российских образовательных программ существенно новыми понятиями являются миссия, цели, заказчики, потребители. С точки зрения критериев аккредитации эти понятия вносят в образовательную программу вектор целеполагания, помогают их определить и сформулировать разработчикам программы. Так в качестве потребителей образовательной программы были определены бакалавры и специалисты, получившие образование по направлению «Химическая технология» или смежных направлений, например: «Технологические машины и оборудование», «Биотехнология», «Теплоэнергетика и теплотехника», «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» и т.д. Основной мотивацией для абитуриентов является возможность одновременно получения компетенций в области химической инженерии ориентированных на разработку и освоение инновационных технологий химических и нефтехимических производств, а также компетенций позволяющих успешно вести свой собственный бизнес, связанный с производством и реализацией на рынке инновационных продуктов.

Для предприятий выпускники данной образовательной программы представляют интерес в связи с их способностью осваивать передовые технологии, в том числе, поставляемые иностранными компаниями.

Среди предприятий заинтересованных в выпускниках данной образовательной программы можно выделить следующие: ОАО «Татнефть» (в том числе НГДУ), ОАО «ТАНЕКО», ОАО «ТАИФ-НК», ОАО «Татнефтегазпереработка», ОАО «Казаньоргсинтез», «Нэфис-косметикс», «КЗСК», ВНИИ «Нефтепромхим», ПИ «Союзхимпроект», ОАО «Нижекамскнефтехим» и «Нижекамскшина», ОАО «Татнефтепром-Зюзевнефть», ОАО «Миррико», ФГУП «ГНИИХП», ОАО «Татнефтехиминвест-холдинг», ОАО «КЗСК», ОАО «Удмуртнефть», ОАО «Лукойл – Нефтеоргсинтез», ОАО «ЛУКОЙЛ-НижегородНИИнефтепроект», ООО «РН – Юганскнефтегаз».

Химическая инженерия или «Chemical Engineering» является общепризнанным образовательным направлением в системе высшего инженерного образования Европы и мира. Уровень и область компетенций выпускника, получившего данное образование, определяется как реализация идей возникающих в научных лабораториях в промышленные технологии получения продуктов и материалов, востребованных обществом. При этом должно соблюдаться условие экономической эффективности и безопасности для окружающей среды. Как показывает практика, выпускники данного направления находят себе применение в широком спектре отраслей промышленности, в том числе не связанных прямо с химической технологией.

Известно, что крупные предприятия России достаточно консервативны к инновациям, ориентированы на зарубежные технологии зачастую не самые современные. Данная специфика промышленного комплекса России, а так же известный факт, что время жизни инновационной продукции составляет не более трех лет, определяет смещение вектора развития и внедрения инновационных технологий в сторону малых предприятий. Именно на подготовку таких специалистов направлена данная образовательная программа. Ее особенностью является то, что она носит междисциплинарный инженерно-экономический характер, что позволяет будущим магистрам вместе с инженерной деятельностью создавать и успешно руководить собственными малыми предприятиями, выпускающими инновационную продукцию.

На этапе самообследования программы был определен широкий круг целей через совокупность знаний и умений и навыков, которыми должен обладать выпускник при выполнении следующих видов профессиональной деятельности:

- Ц1 производственно-технологическая

внедрение в производство инновационных технологических процессов и контроль за соблюдением технологической дисциплины;

разработка норм выработки, технологических нормативов на расход сырья и вспомогательных материалов, топлива и электроэнергии, выбор оборудования и технологической оснастки;

оценка экономической эффективности технологических процессов, инновационно - технологических рисков при внедрении новых технологий;

исследование причин брака в производстве и разработка предложений по его предупреждению и устранению;

разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и изыскание способов утилизации отходов производства, выбор систем обеспечения экологической безопасности производства;

- Ц2 организационно-управленческая

организация работы коллектива исполнителей, принятие управленческих решений в условиях различных мнений, организация повышения квалификации сотрудников подразделений в области профессиональной деятельности;

поиск оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения;

безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

оценка производственных и непроизводственных затрат на обеспечение качества продукции, проведение маркетинга и подготовка бизнес-планов выпуска и реализации перспективной и конкурентоспособной продукции;

адаптация современных систем управления качеством к конкретным условиям производства, осуществление технического контроля и управления качеством продукции;

- Ц3 проектная

подготовка заданий на разработку проектных решений;

проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений;

разработка различных вариантов технологического процесса, анализ этих вариантов, прогнозирование последствий, нахождение компромиссных решений в условиях многокритериальности и неопределенности, планирование реализации проекта;

разработка проектов технических условий, стандартов и технических описаний новых материалов и изделий;

- Ц4 научно-исследовательская

постановка и формулирование задач научных исследований на основе результатов поиска, обработки и анализа научно-технической информации;

разработка новых технических и технологических решений на основе результатов научных исследований в соответствии с планом развития предприятия;

создание теоретических моделей технологических процессов, позволяющих прогнозировать технологические параметры, характеристики аппаратуры и свойства получаемых веществ, материалов и изделий;

разработка программ и выполнение научных исследований, обработка и анализ их результатов, формулирование выводов и рекомендаций;

координация работ по сопровождению реализации результатов работы в производстве;

анализ, синтез и оптимизация процессов обеспечения качества испытаний, сертификации продукции с применением проблемно ориентированных методов;

подготовка научно-технических отчетов, аналитических обзоров и справок;

защита интеллектуальной собственности, публикация научных результатов.

Результатом обучения по данной образовательной программе должны быть совокупность знаний, умений, навыков, которые во первых соответствуют стандарту ФГОС 3 «Химическая технология», и во вторых отражают оригинальную составляющую часть образовательной программы и соответствуют представленным в п.1.3 целям:

P1 иметь необходимый уровень понимания элементарных физических, химических, процессов свойственных химической технологии и уметь представлять эти процессы на языке математики

P2 уметь составлять математические модели процессов химической технологии различной сложности выбирать методы их решения и анализировать полученный результат. Иметь практику решения задач моделирования на обширном массиве примеров

P3 способность решать проектные задачи, связанные с выбором, расчетом и проектированием оборудования для широкого круга химических процессов

P4 способность решать поверочные и технологические задачи, связанные с определением оптимальных технологических и режимных параметров как для отдельного аппарата так и технологических линий

P5 умение эффективно пользоваться спектром современных информационных и программных средств для расчета и проектирования технологических процессов и оборудования, поиска информации, выполнения текстовых и графических работ, общения и т.д.

P6 способность анализировать вопросы безопасной эксплуатации химических производств и защиты окружающей среды

P7 готовность участвовать в разработке и освоении инновационных технологий химических и нефтехимических производств

P8 способность анализировать и прогнозировать динамику развития отраслевых рынков наукоемкой химической продукции;

P9 способность принимать оптимальное решение, при создании продукции с учетом управления технологическими сдвигами (shift-менеджмент);

P10 способность и готовность осуществлять бизнес-планирование, проектирование и моделирование возникающих проблем и задач инновационного развития предприятия в рамках экономики знаний;

P11 способность оценивать результативность инновационных проектов в сфере химической технологии с использованием методик расчета и обоснованием социально-экономической эффективности проекта;

P12 способность к организации работы персонала предприятия с учетом бизнес-планирования и управленческого консалтинга в инновационной сфере.

Оригинальное сочетание организационно-управленческих и инженерных компетенций является

лицом данной программы и делает ее узнаваемой и конкурентной на современном рынке образовательных услуг.

В процессе международной научной школы «Новые задачи инженерного образования для нефтегазохимического комплекса в условиях членства России в ВТО», проходившей в КНИТУ в конце ноября 2012 года под эгидой Международного общества по инженерному образованию IGIP (Internationale Gesellschaft für Ingenieurpädagogik, International Society for Engineering Education), состоялся семинар-консультация С.И.Герасимова, директора Аккредитационного центра АИОР, подводящий итоги самообследования образовательной программы «Химическая инженерия для инновационного предпринимательства».

Рекомендации разработчикам и преподавателям программы, предложенные С.И.Герасимовым, станут основой для творческой работы коллектива механического факультета КНИТУ и других подразделений вуза, мотивированных идеей международной аккредитации и признания российского инженерного образования.

Наличие у вуза образовательных программ, получивших международное признание, свидетельствует о высоком качестве подготовки выпускников – будущих инженеров к профессиональной деятельности, что является предпосылкой для их последующей международной сертификации и регистрации.

Литература

1. <http://www.rg.ru/2010/12/01/obrazovanie-dok.html>
2. Зинурова, Р.И., Тузиков, А.Р. Инновационное образование в региональных технологических вузах РФ: проблемы критериев, типологии и социального заказа // Вестник Казан. технол. ун-та – 2010. – №9.
3. Тузиков А.Р., Гаязова Э.Б., Зинурова Р.И. Инновационное образование в российской высшей школе – опыт социологического исследования // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2011. – №18. – С. 278 – 284.
4. Зинурова, Р.И., Тузиков, А.Р. Развитие инновационной инфраструктуры исследовательских университетов через трансформацию образовательного процесса // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2012. – №15.
5. Зинурова, Р.И., Тузиков, А.Р. Профессиональное образование в 21 веке: региональный ответ на вызовы модернизации: монография. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011. – 392 с.
6. ENQA (European Association for Quality Assurance in Higher Education), «Standards and Guidelines for Quality Assurance in the European Higher Education Area» :<http://www.enqa.net/files/BergenReport210205.pdf>.
7. ENAEE (European Network for Accreditation of Engineering Education) – организация, координирующая функционирование общеевропейской системы аккредитации инженерного образования, созданная при поддержке Еврокомиссии; обладает правом присвоения знака EUR-ACE®: <http://www.enaee.ru>.
8. «Дублинские дескрипторы» описывают общие требования, предъявляемые к выпускникам программ первого, второго и третьего циклов: <http://www.jointquality.org>.