

С. И. Герасимов, В. Г. Иванов, А. П. Светлаков,
С. О. Шапошников

ФОРМИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ПОДГОТОВКИ ИНЖЕНЕРНЫХ КАДРОВ ДЛЯ НОВОЙ ИНДУСТРИАЛИЗАЦИИ

Ключевые слова: инженерное образование, компетентностный подход, образовательная программа, качество.

В статье рассматриваются критерии Ассоциации инженерного образования России, формирующие согласованные требования к компетенциям будущих профессиональных инженеров. Даны рекомендации по их применению при проектировании и оценке качества образовательных программ высшего профессионального образования в области техники и технологии.

Keywords: engineering education, competence analysis, educational programme, quality.

The paper examines criteria of Association for Engineering Education of Russia forming the agreed requirements for the competences of future professional engineers. There are presents the recommendations on its application in design and quality assurance of the educational programmes in higher vocation education in engineering.

Мировой опыт

В развитых странах, таких как США, Великобритания, Япония и др., в условиях уровневой системы высшего образования (бакалавр - магистр) существует двухступенчатая система гарантий качества подготовки специалистов в области техники и технологий. Первая ступень - аккредитация инженерных программ, реализуемых в университетах; вторая ступень - сертификация и регистрация профессиональных инженеров независимыми, как правило, неправительственными общественно-профессиональными организациями (ABET в США, ECUK в Великобритании, JABEE в Японии и др.) с использованием соответствующих критериев и процедур [1].

Критериями сертификации профессиональных инженеров являются:

- наличие инженерного образования, полученного в университете по аккредитованной общественно-профессиональной организацией программе;
- способность к самостоятельной инженерной деятельности;
- опыт успешной профессиональной деятельности в течение ряда лет (4-7), включая не менее двух лет работы на руководящей должности при выполнении важного инженерного проекта;
- непрерывное повышение квалификации и профессиональное совершенствование;
- ответственность и соблюдение кодекса профессиональной этики инженера.

Сертифицированные профессиональные инженеры, внесенные в соответствующие национальные регистры, составляют, по сути, инженерную элиту промышленных компаний. Они выполняют основные перспективные проекты и разработки в области техники и технологий, оказывая существенное влияние на формирование инновационной экономики развитых стран и обеспечивая ее конкурентоспособность.

Международное признание компетенций и квалификаций профессиональных инженеров осуществляется в рамках деятельности таких организаций, как Engineers Mobility Forum (EMF) - глобаль-

но, APEC Engineer Register - в Азиатско-Тихоокеанском регионе и European Federation of National Engineering Associations (FEANI) - в Европе.

Членами FEANI являются около 80 инженерных организаций, которые представляют интересы 3,5 млн. инженеров в Европе. С 2008 года Россию в FEANI в качестве действительного члена представляет Союз научных и инженерных организаций (СНМО). Европейская федерация FEANI является одним из основателей Всемирной федерации инженерных организаций (World Federation of Engineering Organizations, WFEO). Своими действиями, в особенности присвоением звания «Европейский инженер» (EurIng), FEANI способствует взаимному признанию инженерных квалификаций в Европе, а также усилению позиций, роли и ответственности инженеров в обществе.

В 2007-2008 годах FEANI совместно с европейской профессиональной организацией EURO-CADRES выполнила проект ENGCARD, направленный на создание в Европе системы регистрации профессиональных инженеров с выдачей особого документа European Professional Engineering Card (карты европейского профессионального инженера).

Обладатели звания EurIng вносятся в FEANI Register, который насчитывает десятки тысяч профессиональных инженеров. Для включения в FEANI Register с целью повышения конкурентоспособности специалиста на европейском рынке труда необходимо соответствовать определенным требованиям. В настоящее время зарегистрироваться в качестве профессионального инженера в данной системе могут накопившие практический опыт выпускники инженерных программ, аккредитованных по стандартам EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes [2].

Указанные стандарты EUR-ACE были разработаны в 2004-2006 годах профессиональными организациями ряда европейских стран (Германии, Франции, Великобритании, Ирландии, Италии и др.), а также России (Ассоциация инженерного образования России - АИОР) при участии FEANI, EUROCADRES и ряда других организаций. В настоящее время стандарты EUR-ACE реализуются меж-

дународной организацией European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAE) [3].

Ассоциация инженерного образования России является одним из основателей и действительным членом сети ENAE. Она производит оценку качества и аккредитацию образовательных программ российских вузов в области техники и технологий по критериям, согласованным с EUR-ACE-стандартами. В результате выпускники, освоившие в вузах аккредитованные АИОР программы, имеют возможность через Мониторинговый комитет FEANI в России получить звание EurIng и зарегистрироваться в FEANI Register, а в перспективе стать обладателем European Professional Engineering Card [4].

Общественно-профессиональная аккредитация инженерных программ

Международные критерии качества инженерных программ в вузах определяются в настоящее время двумя авторитетными организациями: Вашингтонским соглашением (Washington Accord) и Европейской сетью по аккредитации инженерного образования (ENAE). Ассоциация инженерного образования России, являясь членом указанных организаций, разработала критерии качества уровней образовательных программ в области техники и технологий, согласованные с международными стандартами [5].

В настоящее время эти критерии успешно используются при общественно-профессиональной аккредитации уровней инженерных программ. Аккредитовано более 200 программ подготовки бакалавров, магистров и дипломированных специалистов в ведущих вузах России и Казахстана, в том числе с присвоением «европейского знака качества» EUR-ACE Label. (см. рис.1)

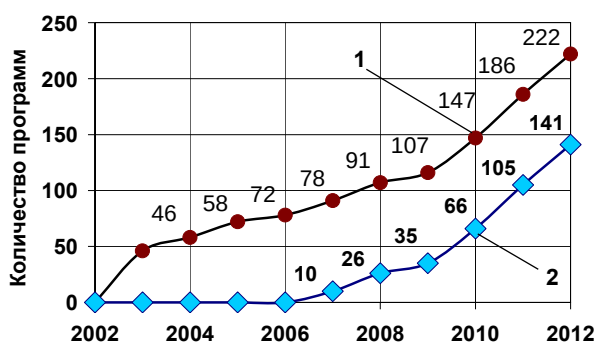


Рис. 1 - Аккредитация инженерных программ в АИОР: всего - 1; в том числе EUR-ACE Label - 2

В Европе в связи с развитием Болонского процесса и переходом на уровневую систему высшего образования в 2006 году была создана Европейская сеть общественно-профессиональных инженерных организаций (European Network for Accreditation of Engineering Education - ENAE), проводящих оценку качества и аккредитацию двухуровневых инженерных программ в вузах по критериям, согласованным с EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes. В настоящее время ENAE авторизованы аккредитующие организации 9 стран: Германии, Франции, Велико-

британии, Ирландии, Италии, Португалии, Турции, Румынии и России (АИОР). (см. табл. 2). В ближайшее время к сети ENAE планируют присоединиться инженерные организации Испании, Голландии, Швейцарии и других стран Европы (табл. 1).

Таблица 1 - Авторизация аккредитационных организаций, имеющих право присуждать знак EUR-ACE

Страна *	Агентство	1-й цикл	Период	2-й цикл	Период
DE	ASIIN	×	2008-2014	×	2008/2014
FR	CTI			×	2008-2014
IE	EI	×	2008-2014	×	2010-2014
PT	OE			×	2009-2014
RU	AEER	×	2008-2014	×	2008-2014
TR	MUDEK	×	2009-2014		
UK	EngC	×	2008-2014	×	2008-2014
RO	ARACIS	×	2012-2017		
IT	QUACI-NG	×	2012-2017	×	2012-2015

* Обозначение: DE - Германия; FR - Франция; IE - Ирландия; PT - Португалия; RU - Россия; TR - Турция; UK - Великобритания; RO - Румыния; IT - Италия.

Стандарты EUR-ACE соответствуют Framework for Qualification of the ENEA и содержат требования к инженерным программам первого (FC) и второго (SC) циклов¹. Развитие системы EUR-ACE осуществляется при активном участии Федерации европейских инженерных организаций FEANI, занимающейся сертификацией и регистрацией профессиональных инженеров с присвоением звания EurIng.

Ассоциация инженерного образования России участвует в создании системы общественно-профессиональной аккредитации инженерных программ вузов с 1992 года. Аккредитационный центр АИОР был создан в 2002 году. Ассоциация инженерного образования России, как общероссийская общественная организация, объединяющая работников вузов, представителей инженерной профессии, академической и прикладной науки, имеет региональные отделения в 60 субъектах Российской Федерации. Аккредитационный совет АИОР состоит из авторитетных работников высшей школы, представителей науки, промышленности и общественных профессиональных организаций.

АИОР в 2002 году заключила Соглашение о совместной деятельности по развитию системы общественно-профессиональной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий с Министерством образования РФ, а в 2005 году - с Федеральной службой по надзору в сфере образования и науки.

Деятельность АИОР по развитию системы общественно-профессиональной аккредитации осуществляется при поддержке работодателей, представляющих различные отрасли промышленности, а также общественно-профессиональных ассоциаций и союзов. Ассоциация инженерного образования

¹ К первому циклу относятся программы бакалавриата, ко второму - магистратуры и специалитета.

России сотрудничает с Торгово-промышленной палатой РФ, Академией инженерных наук, Российской академией образования, Российской академией наук, Российским союзом промышленников и предпринимателей, Российским Союзом научных и инженерных объединений и др.

Общественно-профессиональная аккредитация образовательных программ технических вузов и сертификация специалистов в области техники и технологий на соответствие мировым стандартам становятся все более востребованными как механизмы повышения качества инженерного образования и обеспечения глобальной конкурентоспособности выпускников, их международному признанию и авторитету [6].

Аккредитационные критерии АИОР системно ориентируют вузы в части постановки целей образовательных программ и планирования результатов обучения, формирования структуры и содержания программ, а также их организационного, информационного, методического, материального и кадрового обеспечения, активного взаимодействия с выпускниками и работодателями.

В соответствии с требованиями критериев АИОР выпускники-бакалавры в области техники и технологий должны быть подготовлены к решению комплексных инженерных проблем, а выпускники-магистры и специалисты должны быть способны решать инновационные инженерные проблемы.

В настоящее время для аккредитации инженерных образовательных программ подготовки бакалавров, дипломированных специалистов и магистров АИОР использует следующие критерии:

1. *Цели программы* (задает требования к формулированию целей образовательной программы: цели программы формируются на основе запросов основных потребителей программы и согласуются с миссией вуза, государственными образовательными стандартами высшего профессионального образования (ВПО); должны разделяться коллективом, быть опубликованы и доступны всем заинтересованным сторонам).

2. *Содержание программы* (задает требования к содержанию образовательной программы: образовательная программа должна иметь четко сформулированные результаты обучения, согласующиеся с целями образовательной программы; удовлетворять требованиям к структуре учебного плана, к соотношению между объемами циклов дисциплин).

3. *Студенты и учебный процесс* (задает требования к учебному процессу и контингенту студентов: учебный процесс должен обеспечивать возможность достижения результатов обучения всеми выпускниками программы; образовательная программа должна иметь механизм, обеспечивающий непрерывный контроль выполнения учебного плана и обратную связь для его совершенствования).

4. *Профессорско-преподавательский состав* (задает требования к профессорско-преподавательскому составу, обеспечивающему реализацию образовательной программы, уровню

его квалификации, участию преподавателей в научно-методической и исследовательской работе).

5. *Подготовка к профессиональной деятельности* (задает требования к результатам обучения - знаниям, умениям и опыту, - которыми студент должен обладать на момент окончания обучения по программе: каждый результат обучения должен обязательно обеспечивать достижение одной или нескольких целей программы; результаты обучения должны быть конкретными для каждой образовательной программы и измеримыми).

6. *Материально-техническая база.*

7. *Информационное обеспечение.*

8. *Финансы и управление.*

Критерии 6-8 задают требования к ресурсному обеспечению программы: имеющиеся ресурсы должны соответствовать целям программы и обеспечивать достижение результатов обучения всеми выпускниками программы.

9. *Выпускники* (задает требования к работе вуза с выпускниками образовательной программы: в вузе должна существовать система изучения трудоустройства, востребованности, сопровождения карьеры и непрерывного профессионального совершенствования выпускников вуза; полученные при помощи этой системы данные должны использоваться для дальнейшего совершенствования программы).

Представленные критерии имеют следующие характеристики:

1. *Целостность* (предусматривают оценку всех составляющих образовательного процесса: цели и содержания программы; результатов обучения, которые должны демонстрировать выпускники по окончании обучения по программе; ресурсного обеспечения программы; квалификации профессорско-преподавательского состава; организации учебного процесса; наличие в вузе системы оценки и непрерывного совершенствования образовательной программы).

2. *Международное измерение* (соответствуют положениям Болонской декларации и различают программы первого и второго уровней; учитывают мировой опыт обеспечения качества инженерного образования).

3. *Компетентностный подход* (ориентированы на оценку достижения планируемых результатов обучения).

4. *Соответствие требованиям ФГОС* (критерии вписываются в рамочные требования, определенные Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования, дополняют и расширяют его для программ подготовки специалистов в области техники и технологий).

Личное участие авторов в аудите образовательных программ и анализ отчетов экспертных комиссий позволяют сделать вывод, что вузам России не просто удовлетворить некоторым критериям АИОР, например, требованиям к инженерному проектированию [5]. На рис. 2 представлены «неудобные» вопросы для наших вузов. Почему так происходит? Традиционно в технических вузах России уделяется значительное внимание таким блокам дисциплин, как

естественные науки и математика, общепрофессиональные и специальные дисциплины. Здесь мы мало отличаемся от ведущих стран мира. В блоке же гуманитарных и социально-экономических дисциплин можно встретить «Русский язык» (после 11 лет учебы в школе!) и не найти «Инженерную этику» [7].



Рис. 2 - «Неудобные» вопросы стандартов EUR-ACE

Требования АИОР к компетенциям выпускников новых уровневых инженерных программ, создаваемых по ФГОС третьего поколения, согласованы с требованиями WA Graduate Attributes (бакалавриат) и с EUR-ACE Framework Standards for Accreditation of Engineering Programmes (магистратура, специалитет).

Сравнительный анализ европейской и российской схем поддержки образования

Рамочная программа Европейского сотрудничества в области образования (ЕТ 2020) и «Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020» играют важную роль в развитии образования.

Традиционные существующие вызовы - глобализация, неудовлетворительная демографическая ситуация и поворот к экономике знаний, так же как более новые - миграция, проблемы устойчивого развития - в значительной степени связаны с экономическими, социальными и финансовыми кризисами и требуют пристального внимания. Это особенно важно в существующей непростой экономической ситуации, когда эффективные образовательные инвестиции должны быть поддержаны и усилены, чтобы решать как сегодняшние проблемы, так и делать задел на будущее процветание и рост.

Работодатели требуют высококвалифицированных специалистов в области техники и технологии для своих компаний, но выполнить эти требования зачастую очень непросто. Многие из них подчеркивают, что профессиональное образование должно быть более отзывчивым к потребностям рынка труда, чтобы достигнуть лучшего соотношения спроса и предложения.

1. Европейский союз

Стратегические цели на период 2011-2020:

- *Стратегическая цель 1:* Сделать обучение в течение всей жизни и мобильность населения реальностью.

- *Стратегическая цель 2:* Улучшение качества и эффективности образования
- *Стратегическая цель 3:* Содействие равноправия, социальной сплоченности и активности гражданского общества.

- *Стратегическая цель 4:* Усиление творческого потенциала и инноваций, включая предпринимательство, на всех уровнях образования.

2. Российская Федерация

Стратегическая цель государственной политики в области образования - повышение доступности качественного образования, соответствующего требованиям инновационного развития экономики, современным потребностям общества и каждого гражданина, в том числе - формирование системы непрерывного образования на основе внедрения национальной квалификационной рамки, системы сертификации квалификаций.

Реализация этой цели предполагает решение ряда приоритетных задач, в том числе:

- обеспечение компетентного подхода, взаимосвязи академических знаний и практических умений;
- создание современной системы непрерывного образования, подготовки и переподготовки профессиональных кадров, в том числе:
 - создание системы внешней независимой сертификации профессиональных квалификаций;
 - формирование механизмов оценки качества и востребованности образовательных услуг с участием потребителей, участие в международных сопоставительных исследованиях путем создания механизмов участия потребителей и общественных институтов в осуществлении контроля и проведении оценки качества образования.

Установлены следующие целевые ориентиры развития системы образования:

к 2012 году:

- ужесточение лицензионных и аккредитационных требований к учреждениям и программам высшего профессионального образования;
- становление системы привлечения работодателей к созданию образовательных стандартов и аккредитации образовательных программ;
- переход на уровневые программы подготовки специалистов с учетом кредитно-модульных принципов построения образовательных программ, внедрение общеевропейского приложения к диплому о высшем образовании;

создание системы независимой общественно-профессиональной аккредитации программ обучения, распространение практики общественно-профессиональной сертификации выпускников образовательных программ, вхождение в международные ассоциации по аккредитации образовательных программ и учреждений;

к 2020 году:

- создание не менее 500 центров сертификации и присвоения профессиональных квалификаций;
- аккредитация не менее 15 процентов программ профессионального образования в междуна-

родных ассоциациях, действующих в Российской Федерации;

3. ENAEE

European Network for Accreditation of Engineering Education (ENAEE) - Европейская сеть для аккредитации инженерных образовательных программ - была основана в феврале 2006 года 14 организациями как международная некоммерческая ассоциация. ENAEE - сеть заинтересованных представителей от всех областей техники и технологии, которая обеспечивает европейскую аккредитацию инженерных образовательных программ и функционирование системы EUR-ACE. Эта система имеет зарегистрированный знак качества EUR-ACE® и авторизованные национальные агентства (сегодня их девять) уполномочены присуждать этот знак аккредитованным образовательным программам. Аккредитация инженерных образовательных программ как первый шаг в профессию инженера, является мощным инструментом для укрепления как академического образования, так и рынка труда. На сегодняшний день критерии и процедуры EUR-ACE® в наибольшей степени отвечают вызовам, перед которыми стоит большая Европа. В нашей стране международной общественно-профессиональной аккредитацией занимается Аккредитационный центр Ассоциации инженерного образования России (АЦ АИОР). На сегодняшний день из 29 укрупненных групп направлений и специальностей ВПО в России к инженерным можно отнести 17. Из них 13 групп в 32 вузах имеют аккредитацию в АИОР (табл. 2). На начало 2013 года таких образовательных программ насчитывалось 222.

Наибольшую заинтересованность в международной аккредитации образовательных программ проявляют вузы, выпускники которых работают в организациях, выполняющих заказы не только у нас в стране, но и за ее пределами. Это нефтегазовый кластер, транспортный кластер – системообразующие для России. По мнению топ-менеджеров этих компаний, в них должны работать сертифицированные профессиональные инженеры, окончившие аккредитованные по жестким международным меркам образовательные программы.

Информация об аккредитованных образовательных программах выкладывается на веб-страницах ENAEE и содержит сведения о наименовании программы, названии вуза, присвоенной квалификации/степени (бакалавр, специалист, магистр), о сроке аккредитации [3]. Эта информация доступна всем заинтересованным сторонам – абитуриентам, студентам, их родителям, работодателям. Одновременно на этой же странице можно получить подробную справку о вузе, где реализуются аккредитованные программы (дается ссылка на веб-сайт вуза). Это ли не лучшая реклама российскому университету в масштабах Европы?

Подготовка к аккредитации – процесс многоступенчатый и обычно занимает около одного года. На рис. 3. представлен примерный план такой работы.

Таблица 2 – Укрупненные группы направлений и специальностей

Код	Наименование УГНС	Инженерные программы	Аккредитация АИОР
010000	Физико-математические науки		
020000	Естественные науки		
030000	Гуманитарные науки		
040000	Социальные науки		
050000	Образование и педагогика		
060000	Здравоохранение		
070000	Культура и искусство		
080000	Экономика и управление		
090000	Информационная безопасность		
100000	Сфера обслуживания		
110000	Сельское и рыбное хозяйство		
120000	Геодезия и землеустройство		+
130000	Геология, разведка и разработка полезных ископаемых		+
140000	Энергетика, энергетическое машиностроение и электротехника		+
150000	Металлургия, машиностроение и материалобработка		+
160000	Авиационная и ракетно-космическая техника		+
170000	Оружие и системы вооружения		
180000	Морская техника		
190000	Транспортные средства		+
200000	Приборостроение и оптотехника		+
210000	Электронная техника, радиотехника и связь		+
220000	Автоматика и управление		+
230000	Информатика и вычислительная техника		+
240000	Химическая и биотехнологии		+
250000	Воспроизводство и переработка лесных ресурсов		
260000	технология продовольственных продуктов и потребительских товаров		
270000	архитектура и строительство		+
280000	Безопасность жизнедеятельности, природообустройство и защита окружающей среды		+
290000	Военное образование		

В обобщенном виде процесс общественно-профессиональной аккредитации образовательной программы (ОП) предполагает следующие шаги (см. рис. 4):

- вуз подает заявку на прохождение общественно-профессиональной аккредитации; АЦ АИОР принимает решение о начале процедуры аккредитации и АИОР заключает с вузом соответствующий договор; АЦ АИОР направляет вузу материалы для проведения самообследования и подготовки отчета;

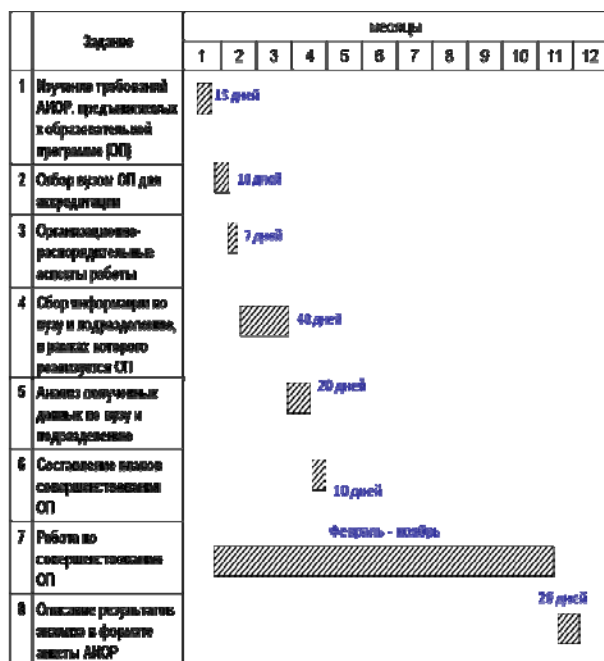


Рис. 3 - Примерный план работ по подготовке к аккредитации

- вуз проводит самообследование в соответствии с требованиями АИОР. Особое внимание уделяется проверке обеспечения условий для успешного освоения студентами данной ОП, соответствию ОП и образовательных услуг миссии вуза, его целям, требованиям АИОР. Для проведения самообследования в вузах, как правило, создаются рабочие группы, которые собирают и анализируют данные, готовят отчет и доводят результаты до общественности. Самообследование позволяет оценить сильные стороны вуза и конкретной образовательной программы, наметить пути решения проблем, план корректирующий и предупреждающий мероприятий.

- подготовленный отчет направляется в АЦ АИОР;

- АЦ АИОР анализирует материалы самообследования вуза и принимает решение о возможности или невозможности проведения внешнего аудита;

- при выявлении принципиальных несоответствий установленным требованиям, аудит не проводится и АЦ АИОР направляет вузу заключение о необходимости доработки документов самообследования и (или) несоответствии представленных результатов критериям и, следовательно, невозможности аккредитации ОП; если АЦ АИОР принимает решение о возможности проведении аудита, с вузом согласуются сроки аудита;

- АЦ АИОР создает группу экспертов (3-4 человек, включая представителя промышленности) для посещения вуза и проведения аудита образовательной программы данного вуза

- организуется визит группы экспертов в вуз (обычно не более 4-х дней);

- экспертная группа готовит отчет и проект заключения об общественно-профессиональной аккредитации и знакомит с ним руководство вуза;

- отчет направляется в АЦ АИОР и в вуз. После получения отчета об аудите вуз может направить в АИОР свои замечания по отчету;

- АЦ АИОР изучает отчет экспертной группы и ответ вуза, и готовит решение об аккредитации ОП;

- Аккредитационный совет АИОР, изучив предоставленные материалы, принимает решение об аккредитации или не аккредитации ОП вуза и утверждает его решением Правления АИОР².

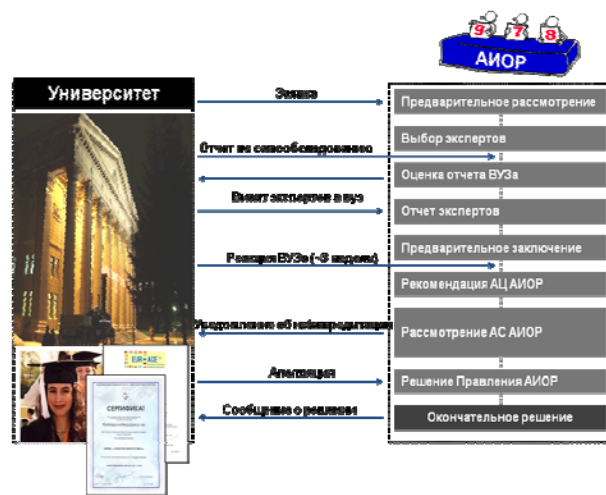


Рис. 4 - Процедура аккредитации

Заключение

Аккредитация образовательных программ позволяет высшему учебному заведению:

- продемонстрировать приверженность качеству образовательных услуг в подготовке специалистов;

- получить независимую оценку качества образовательных программ и подготовки специалистов;

- получить рекомендации по совершенствованию образовательных программ;

- публично заявить о высоком уровне качества подготовки выпускников;

- повысить конкурентоспособность на российском рынке образовательных услуг;

- завоевать и укрепить свои позиции на международном рынке образовательных услуг;

- обеспечить и улучшить трудоустройство выпускников.

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» в России успешно развивается национальная система профессионально-общественной аккредитации образовательных программ в области техники и технологий, совместимая с международно-

² В случае несущественных замечаний, ОП аккредитруется на сокращенный срок 2-3 года (вместо максимального – 5 лет).

признанными [8]. Данная система является важным дополнением системы государственной аккредитации и способствует повышению престижа российского высшего образования и его интеграции в международное образовательное пространство. В соответствии с п.8 статьи 96 этого закона «Сведения об имеющейся у организации, осуществляющей образовательную деятельность, общественной аккредитации или профессионально-общественной аккредитации представляются в аккредитационный орган и рассматриваются при проведении государственной аккредитации». Впервые таким правом успешно воспользовался Национальный исследовательский технологический университет "МИСиС", представивший итоги профессионально-общественной аккредитации своих образовательных программ в АИОР на Аккредитационной коллегии Рособрнадзора 23 мая 2013 года.

Литература

1. А.И. Чучалин, С.И. Герасимов, *Высшее образование в России*, 10, 3-14 (2012).
2. Fédération Européenne d'Associations Nationales d'Ingénieurs / European Federation of National Engineering

- Associations. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.feani.org>, свободный. – Загл. с экрана.
3. European Network for Accreditation of Engineering Education. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.enaae.eu>, свободный. – Загл. с экрана.
 4. Ассоциация инженерного образования России. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.aeer.ru>, свободный. – Загл. с экрана.
 5. С.И. Герасимов, С.О. Шапошников, *Качество. Инновации. Образование*. 12, 36-43 (2012).
 6. С.И. Герасимов, Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, Е.Ю. Яткина, *Аккредитация в образовании*, 8, 32-33 (2012).
 7. С.И. Герасимов, С.О. Шапошников, *Инновации*, 8, 18-21 (2013).
 8. Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». <http://президент.рф/acts/17251>.

© **С. И. Герасимов** – д.т.н., проф., зав. каф. "Строительная механика" Сибирского государственного университета путей сообщения (г. Новосибирск), 912267@gmail.com; **В. Г. Иванов** - д.п.н., проф., первый проректор по учебной работе КНИТУ, ivanov_kgtu@hotmail.ru; **А. П. Светлаков** – к.т.н., доц., начальник Центра учебно-экспертного и менеджмента качества КНИТУ, svetlakov@kstu.ru; **С. О. Шапошников** - к.т.н., доц., руководитель Информационно-методического центра развития инженерного образования Санкт-Петербургского государственного электротехнического университета "ЛЭТИ", SOShaposhnikov@gmail.com.