

Опыт аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий

Сибирский государственный университет путей сообщения
Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Ассоциация инженерного образования России

С.И. Герасимов

Фонд инфраструктурных и образовательных программ (РОСНАНО)

Т.Е. Любовская

Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

Н.Л. Яблонскене

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
Ассоциация инженерного образования России

С.Б. Могилиничский, Ю.П. Похолков, А.И. Чучалин, Е.Ю. Яткина

Приведены результаты пилотной аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий.

Проведенный анализ позволил выявить ряд общих проблем в инженерном образовании России и обозначить области улучшения для его успешного развития и повышения конкурентоспособности российской экономики в целом и специалистов в частности.

Ключевые слова: профессионально-общественная аккредитация, образовательные программы, критерии аккредитации.

Key words: professional and social accountability accreditation, education programme, criteria.

Введение

Курс на кардинальную технологическую модернизацию российской экономики и переход к шестому технологическому укладу требуют подготовки кадров с новыми компетенциями. Необеспеченность квалифицированными кадрами сегодня является одним из основных препятствий в инновационном развитии приоритетных отраслей экономики страны, в которые в текущем десятилетии были осуществлены значительные инвестиции. В число приоритетных направлений развития России одной из первых входит **Индустрия наносистем** [1].

Одним из факторов успешного развития нанотехнологий в Российской Федерации является значительное улучшение кадрового обеспечения органи-

заций и предприятий, разрабатывающих и использующих данные технологии, и которое невозможно без дальнейшего развития отечественной системы высшего инженерного образования. В числе основных механизмов обеспечения качества подготовки специалистов важное место занимает профессионально-общественная аккредитация (ПОА, аккредитация) образовательных программ (ОП) образовательных организаций высшего образования (вузов). Профессионально-общественная аккредитация профессиональных образовательных программ представляет собой признание качества и уровня подготовки выпускников, освоивших такую образовательную программу в конкретной организации, осуществляющей образовательную деятельность, отвечающих требованиям профессиональных стандартов, требованиям рынка

труда к специалистам, рабочим и служащим соответствующего профиля [2].

В качестве экспертов ПОА выступают представители промышленности (работодателей), университетов и научных организаций. Такая аккредитация рассматривается как средство обеспечения уверенности всех заинтересованных сторон (стейкхолдеров): абитуриентов и их родителей, студентов, работодателей, властных структур, общества в целом, в том, что образовательная организация и реализуемые ей ОП отвечают их ожиданиям и требованиям.

В 2014 году между Ассоциацией инженерного образования России (АИОР) и Фондом инфраструктурных и образовательных программ (группа РОСНАНО) был заключен контракт, целью которого являлась **разработка методической и организационной базы, формирование корпуса экспертов и проведение профессионально-общественной аккредитации образовательных программ образовательных организаций высшего образования в области нанотехнологий.**

В ходе выполнения проекта (2014–2015) была разработана методика ПОА, включающая в себя процедуру и критерии аккредитации, комплект документов по описанию программы и руководство по оценке образовательных программ в области нанотехнологий, подготовлены эксперты ПОА и проведена пилотная аккредитация ОП по разработанной методике. Всего по проекту аккредитовано 20 образовательных программ 9 вузов России по метрологии и наноэлектронике и 15 программ 8 вузов по нанополупроводникам и наноматериалам. В аккредитационных визитах приняли участие эксперты, подготовленные в ходе выполнения данного проекта.

Критерии профессионально-общественной аккредитации

Для оценки качества и, в том числе, востребованности образовательных программ в области нанотехнологий разработана система глобальных и локальных критериев. Глобальные

критерии, отражающие точку зрения ФИОП РОСНАНО, в значительной степени ориентированы на потребности реального сектора экономики и акцентируют внимание на том, насколько востребованы выпускники программы и какова корреляция содержания и результатов обучения с профессиональными стандартами в данной области. Локальные же критерии, соответствующие критериям АИОР, позволяют более гармонично (интегрировано) рассмотреть процесс подготовки специалистов по аккредитуемой программе в соответствии с международными стандартами, принятыми в странах Вашингтонского соглашения (Washington Accord, WA) [3] и Европейской сети по аккредитации инженерного образования (ENAE) [4]. Соответствие стандартам WA и ENAE предполагает признание эквивалентного уровня подготовки выпускников аккредитованных инженерных программ в странах-участницах соглашения (США, Канаде, Великобритании, Японии и др., всего 17 стран) и возможность присваивать аккредитованным программам знак EUR-ACE® Label, подтверждающий соответствие программ европейским стандартам EUR-ACE® Framework Standards and Guidelines (EAFSG) [5].

Ниже приведены глобальные и локальные критерии, использованные в аккредитационных процедурах по проекту ФИОП РОСНАНО – АИОР.

Глобальные (интегральные) критерии:

- **Критерий 1.** Задачи и образовательные результаты программы. Содержание программы.
- **Критерий 2.** Ресурсы.
- **Критерий 3.** Результативность программы с точки зрения востребованности студентов/выпускников программы у работодателей, положения и продвижения выпускников образовательной организации на рынке труда.

Каждый из глобальных критериев декомпозируется на ряд локальных, (табл. 1).



С.И. Герасимов



Т.Е. Любовская



С.Б. Могилиничский



Ю.П. Похолков



А.И. Чучалин



Н.Л. Яблонскене



Е.Ю. Яткина

Таблица 1. Декомпозиция глобальных критериев

Глобальные критерии (ФИОП РОСНАНО)	Локальные критерии (АИОР)
Критерий 1. Задачи и образовательные результаты программы. Содержание программы.	1.1. Цели программы 1.2. Содержание и результаты программы 1.3. Подготовка к профессиональной деятельности
Критерий 2. Ресурсы.	2.1. Студенты и учебный процесс 2.2. Профессорско-преподавательский состав 2.3. Ресурсы программы
Критерий 3. Результативность программы с точки зрения востребованности студентов/выпускников программы у работодателей, положения и продвижения выпускников образовательной организации на рынке труда.	3.1. Выпускники

Процедура ПОА образовательных программ носит общепринятый формат и представляет из себя последовательность следующих действий: подача и рассмотрение заявки на аккредитацию, заключение договора с аккредитующей организацией (АО), проведение самообследования, изучение результатов самообследования АО, формирование экспертной комиссии, аудит, рассмотрение итогов аудита на заседании Аккредитационного совета (АС), утверждение решения АС Правлением Ассоциации инженерного образования (АИОР) и/или Аккредитационным советом Межотраслевого объединения наноиндустрии (МОН) [6].

Анализ систем глобальных и локальных критериев [5, 7-9] показывает, что обе версии гармонизированы между собой. Кроме того, использование предложенной системы интегральных и локальных критериев позволяет, при заключении соответствующего соглашения, образовательной программе, успешно

прошедшей процедуру профессионально-общественной аккредитации, одновременно получить три сертификата: сертификат НП «Межотраслевое объединение наноиндустрии», национальный сертификат АИОР и международный сертификат АИОР (EUR-ACE label/сертификат существенного соответствия требованиям WA).

Пилотная аккредитация образовательных программ в области нанотехнологий

В данном разделе приведены результаты использования разработанной методики и системы критериев. В ходе проекта было аккредитовано 35 образовательных программ подготовки магистров по направлениям Электроника и наноэлектроника (11.04.02, 11.014.04, 12.04.01, 28.04.01) (16 ОП), Стандартизация и метрология (27.04.01) (4 ОП), Наноматериалы (22.04.01, 22.04.02, 03.04.02, 150100.68, 270800.68) (9 ОП), Нанофотоника (12.04.03, 200400.68) (6 ОП). Программы представили 17

ведущих вузов, в числе которых 1 федеральный и 6 национальных исследовательских университетов. Образовательные программы, как уже говорилось выше, оценивались по трем критериям, каждый из которых, в свою очередь, рассматривался на соответствие по трем

категориям: сильные стороны ОП, выполняется (без комментариев), слабые стороны ОП. Результаты оценки программ приведены на рис. 1–3.

Рис. 1 иллюстрирует распределение оценок по каждому из критериев. Из приведенных данных следует, что всего

Рис. 1. Распределение оценок по уровням соответствия критериям

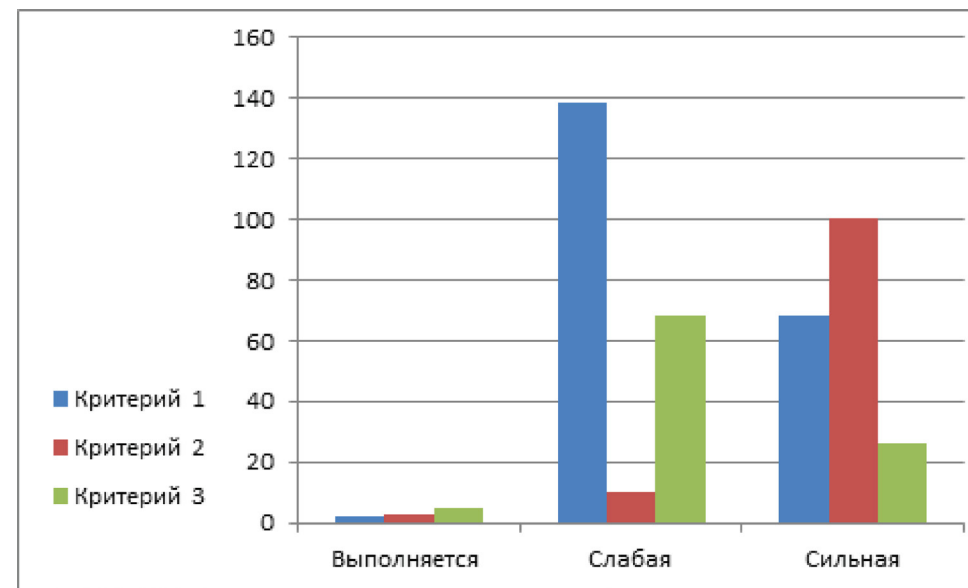
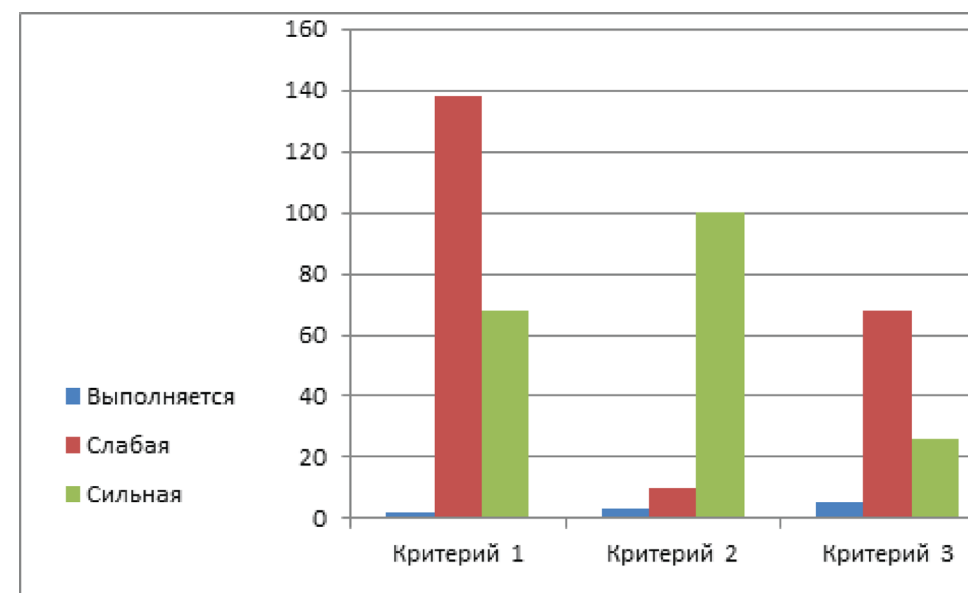


Рис. 2. Распределение оценок по критериям



по критериям было дано 410 оценок, в которых отмечены слабые и сильные стороны программ и только по 10 требованиям отсутствуют комментарии – оценка «выполняется».

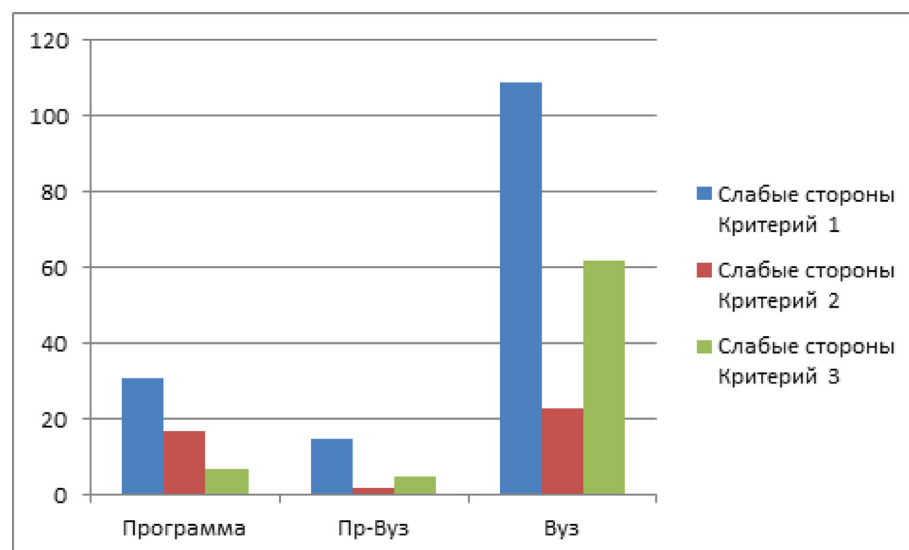
Слабых сторон отмечено 216, сильных – 194. Слабые стороны преобладают в оценке критерия 1 «Задачи и образовательные результаты программы. Содержание программы», сильные – в оценке критерия 2 «Ресурсы» (рис. 2).

Такое распределение оценок позволяет говорить о достаточно хорошей, современной ресурсной базе и высококвалифицированном кадровом составе НПР ведущих университетов страны, что в немалой степени обусловлено их участием в приоритетных национальных и международных проектах. В то время как низкая оценка первого критерия свидетельствует о недостаточном понимании учебными департаментами обследованных вузов специфики взаимосвязи и правил формирования целей и результатов обучения по ОП и содержания программы с требованиями заказчика в лице промышленных предприятий и профессиональных стандартов в области нанотехнологий.

К сожалению, в ряде случаев сложно ответить на вопрос: присуща ли та или иная слабая сторона конкретной образовательной программе или это системный недостаток для всего вуза в целом. Данный вывод следует из того, что в условиях пилотного проекта в 9 вузах (50% от общего числа участников эксперимента) было аккредитовано по одной образовательной программе, то есть около 25% аккредитованных программ. Именно поэтому мы посчитали необходимым отметить сильные и слабые стороны, которые могут характеризовать как отдельную программу, так и весь вуз в целом (рис. 3).

Таковыми, в первую очередь, являются недостаточно развитые системы академической мобильности студентов и преподавателей, трудоустройства и сопровождения карьеры выпускников. В определенной степени эти недостатки связаны с объективными причинами, такими как становление нового социально-экономического уклада, экономический кризис, реформирование Высшей школы и ряда других. Однако опыт ведущих университетов РФ, в числе которых следует отметить НИТУ МИСиС, НИУ

Рис. 3 Распределение оценок по критериям по принадлежности «вуз – программа»



ВШЭ, Университет ИТМО, НИ ТПУ и других членов Ассоциации «Глобальные университеты» показывает, что преодоление этих сложностей вполне выполнимо.

Заключение

Результаты аккредитации образовательных программ в области нанотехнологий в вузах – участниках проекта, а также отзывы представителей предприятий высокотехнологичного сектора промышленности РФ, участвовавших в аудитах программ, показали эффективность разработанной методики, заинтересованность реального сектора экономики в данной процедуре и воз-

можность ее дальнейшей диссеминации в рамках кластера, включающего РОСНАНО, АО «ИСС» имени М.Ф. Решетнёва и другие высокотехнологичные компании РФ, а также вузы, осуществляющие подготовку специалистов для этих компаний.

Вместе с тем, проведенный анализ результатов аккредитации позволил выявить ряд общих проблем в инженерном образовании и обозначить области улучшения для его успешного развития и повышения конкурентоспособности российской экономики в целом и специалистов в частности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении приоритетных направлений развития науки, технологий и техники в Российской Федерации и перечня критических технологий Российской Федерации: указ Президента Рос. Федерации от 7 июля 2011 г. № 899 // Собр. законодательства Рос. Федерации. – 2011. – № 28. – Ст. 4168.
2. The Washington Accord [Electronic resource] // Int. Eng. Alliance: website. – Wellington, 2003–2016. – URL: <http://www.ieagreements.org/Washington-Accord>, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
3. European Network for Accreditation of Engineering Education [Electronic resource]: offic. website. – Brussels, Belgium: cop. 2012 ENAEE. – URL: <http://www.enaee.eu>, free. – Tit. from the screen (usage date: 20.05.2016).
4. Standards and guidelines for quality assurance in the European Higher Education Area [Electronic resource]. – Brussels, Belgium, 2015. – 32 p. – URL: http://www.enqa.eu/wp-content/uploads/2015/11/ESG_2015.pdf, free. – Tit. from the screen (usage date: 17.05.2016).
5. Критерии и процедура профессионально-общественной аккредитации образовательных программ по техническим направлениям и специальностям: информационное издание / сост. С.И. Герасимов, А.К. Томилин, Г.А. Цой, П.С. Шамрицкая, Е.Ю. Яткина; под ред. А.И. Чучалина. – Томск: Изд-во Том. политехн. ун-та, 2014. – 56 с.
6. Апробация новых критериев профессионально-общественной аккредитации Ассоциации инженерного образования России / С.И. Герасимов, С.Б. Могильницкий, А.И. Чучалин, П.С. Шамрицкая, С.О. Шапошников // Высш. образование в России. – № 3. – 2016. – С. 5–16.
7. Руководство по оценке образовательных программ в области техники и технологий [Электронный ресурс]. Ч.1. – Б. м.: б. и., 2011. – 17 с. – (ПО 09-12-11). – URL: http://www.ac-raee.ru/files/accred/rukovodstvo-2011_Part_1.pdf, свободный. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.05.2016).
8. Руководство по оценке образовательных программ в области техники и технологий [Электронный ресурс]. Ч. 2. Инструкции по заполнению форм. – Б. м.: б. и., 2011. – 53с. – URL: http://www.ac-raee.ru/files/criteria/rukovodstvo-2011_Part_2.pdf, под логином и паролем. – Загл. с экрана (дата обращения: 19.05.2016).