

УДК 378.4

РАЗРАБОТКА МОДУЛЯ «SMART MATERIALS» НА АНГЛИЙСКОМ ЯЗЫКЕ ДЛЯ ИНТЕРНАЦИОНАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММ МАГИСТРАТУРЫ

© 2019 г.

А.Н. Безруков

Безруков Артем Николаевич, к.х.н.; доцент кафедры физической и коллоидной химии
Казанского национального исследовательского технологического университета
artem_bezrukov@kstu.ru

*Статья поступила в редакцию 14.10.2019**Статья принята к публикации 31.10.2019*

Проанализированы возможности интернационализации программ магистратуры в области инженерного образования путем разработки дополнительного модуля на английском языке. На примере университетов Германии рассмотрен опыт стран, разрабатывающих международные магистерские программы для привлечения иностранных студентов и обучения собственных студентов на английском языке. На основе опыта университетов Дармштадта, Регенсбурга и Мерзебурга в разработке и реализации программ магистратуры в области химии, химической технологии и материаловедения создан англоязычный модуль «Smart Materials» («Умные» материалы) для существующей магистерской программы на базе Казанского национального исследовательского технологического университета. Модуль представлен двумя лекционными курсами (которые посвящены введению в технологию «умных» материалов и аналитическим методам исследования «умных» материалов), а также лабораторным практикумом по синтезу и характеристике супрамолекулярных систем. В рамках модуля разработано дополнительное учебное пособие для изучения специализированной англоязычной терминологии по тематике «Smart materials» на основе лексики лекционных курсов и лабораторного практикума. Обсуждается вклад данного модуля в интернационализацию образовательной деятельности университета, и в частности в реализацию проектов краткосрочной международной академической мобильности, таких как международные научные школы.

Ключевые слова: интернационализация, инженерное образование, магистратура, образовательный модуль.

Введение

Интернационализация образовательной и научной деятельности является неотъемлемым элементом стратегии ведущих российских и мировых вузов [1]. Подготовка современных конкурентоспособных специалистов, востребованных на мировом рынке труда, невозможна без интеграции вуза в международное научное и образовательное пространство и получения студентами опыта международной академической мобильности или общения с приглашенными зарубежными специалистами [2–4].

Интернационализация российских вузов имеет ряд специфических проблем [5–7], среди них одна из самых актуальных – необходимость иноязычной подготовки студентов и, в идеальном случае, создания иноязычной среды в вузе для массового привлечения иностранных студентов и преподавателей [8]. Соответственно, программы интенсивной иноязычной подготовки (в частности, обучение будущих инженеров профессионально-ориентированному иностранному языку) являются важным компонентом процесса интернационализации вуза [9; 10].

Одна из важнейших форм интернационализации – академическая мобильность студентов и

преподавателей в рамках международных грантов, совместных образовательных программ, международных исследовательских проектов и т.д. [11]. Особенно актуальными являются программы на английском языке, так как они позволяют создать совместные образовательные программы с ведущими вузами (например, в странах Евросоюза [12]) и не только привлечь иностранных студентов, но и значительно повысить конкурентоспособность российских молодых специалистов на международном рынке труда. Соответственно, ряд инициатив интернационализации российских вузов представлен либо международными магистерскими программами, либо программами с элементами иноязычной подготовки. Особенно актуально это для программ инженерного образования, дисциплины которых характеризуются собственной специфической терминологией.

В рамках деятельности Правительства Российской Федерации, Агентства стратегических инициатив, Национальной технологической инициативы ставится задача опережающего развития Российской Федерации и перехода к новому технологическому укладу, который основан, в том числе, и на концепции «умных»

материалов. В аналогичных стратегических исследованиях за рубежом отмечается ведущая роль новых технологий в области разработки и получения передовых материалов для ключевых отраслей промышленности уже в ближайшем будущем (2020 г.). В аналитическом отчете Американского стратегического исследовательского центра RAND «Глобальная технологическая революция 2020» [13] выделяются перспективы применения новых материалов, «умных материалов» («smart materials») – таких, как наноматериалы, композиционные материалы, биоматериалы и т.д.

В ближайшие 15–20 лет следует ожидать устойчивый рост спроса на специалистов инженерного профиля, обладающих компетенциями в области нанотехнологий, материаловедения, «умных» материалов и их практического применения в перспективных технологических отраслях.

Разработка и предложение образовательных продуктов, ориентированных на подготовку подобных специалистов, соответствует долгосрочной стратегии технологического развития РФ и является актуальной задачей для российских инженерных вузов. С другой стороны, программа экспорта российского образования подразумевает трехкратный рост числа иностранных студентов к 2025 г., которые будут демонстрировать растущий спрос на программы на английском языке.

В настоящей работе проанализированы предпосылки к разработке англоязычного модуля «Умные материалы» для существующей магистерской программы на базе Казанского национального исследовательского технологического университета, структура и процесс разработки данного образовательного продукта и его практическая значимость в контексте решения задач интернационализации вуза.

Методология

Анализ предпосылок к разработке англоязычного модуля для магистерской программы осуществлялся путем сравнительного анализа практик по интернационализации инженерного образования в России и Германии в формате посещения немецких вузов в различных регионах страны (Гессен, Саксония-Анхальт и Бавария) и встреч с разработчиками, администраторами, преподавателями. Германия была выбрана потому, что ее вузы предлагают программы инженерного образования мирового уровня на английском языке, при этом Германия изначально не является англоязычной страной. Немецкие университеты предлагают конкурентоспособные программы инженерного образо-

вания для иностранных магистрантов и привлекают большое число иностранных студентов из разных стран. Магистерские программы на английском языке также высоко востребованы немецкими студентами, которые хотят добавить навыки профессионально-ориентированного английского языка в свое портфолио, чтобы быть более конкурентоспособными на международном рынке труда.

Российская система высшего образования ставит перед собой аналогичные цели, при этом для российских студентов английский язык также является иностранным. Германия, вузы которой обладают значительным опытом в области интернационализации высшего образования, может предложить для российских вузов интересные практики для решения задач по разработке и реализации международных образовательных программ.

Сравнительный анализ был проведен в университетах Дармштадта (технический университет Дармштадта), Регенсбурга (университет Регенсбурга) и Мерзебурга (университет прикладных наук Мерзебурга). Было опрошено более 25 чел. В задачи анализа входило выявление мнений, обсуждение опыта и получение практических рекомендаций немецких преподавателей и администраторов по следующим вопросам:

- 1) мотивация преподавателей и студентов к участию в международных магистерских программах;
- 2) основная цель разработки международных магистерских программ;
- 3) процент иностранных студентов, обучающихся в рамках международных магистерских программ;
- 4) вопросы администрирования и финансирования магистерских программ;
- 5) лучшие практики привлечения иностранных преподавателей.

Сравнение (бенчмаркинг) позиций немецких партнеров с мнениями российских коллег осуществлялось на основе анализа работы образовательных и международных служб Казанского национального исследовательского технологического университета как одного из ведущих российских вузов, предлагающих магистерские программы в сфере инженерного образования.

Разработка образовательных компонентов модуля осуществлялась на основе лучших практик технического университета Дармштадта (программа «Materials Science») и университета Регенсбурга (программа «Advanced Synthesis & Catalysis»). В рамках модуля была запланирована разработка трех курсов: вводного лекционного курса по «умным» материалам, курса по исследовательским методам для характеристики

«умных» материалов, а также лабораторного практикума, посвященного исследованию супрамолекулярных систем.

Результаты и их обсуждение

В результате анализа встреч с преподавателями и администраторами вузов Германии, задействованных в разработке, администрировании и реализации международных магистерских программ, была выявлена сходная мотивация (практически стопроцентное совпадение мнений) в российских и немецких вузах в интернационализации образовательных программ: привлечение иностранных студентов, получение дополнительного финансирования от региональных, национальных или международных фондов на реализацию проектов по интернационализации высшего образования, рост карьерных возможностей у немецких и российских студентов, обучающихся по подобным программам.

Меньшее сходство было выявлено в целях разработки международных магистерских программ, которые преследуются в университетах России и Германии. Для российских вузов в последние годы характерна ориентация на разработку программ, ориентированных на экспорт российского образования и получение прибыли от образовательных услуг, оказываемых иностранным студентам (большое внимание, в частности, уделяется маркетингу международных образовательных программ). Вузы Германии, напротив, придерживаются долгосрочной политики в реализации международных программ магистратуры (образование предоставляется бесплатно), так как многие иностранные выпускники немецких вузов в сфере инженерного образования продолжают работу с немецким бизнесом в своей стране после завершения обучения.

Доля иностранных студентов в разных немецких вузах, по результатам опроса, неодинакова. На некоторых программах (как в университете Регенсбурга) число слушателей из числа немецких студентов доходило до 95%. В университете прикладных наук Мерзебурга более трети студентов, обучавшихся по некоторым программам, являлись иностранными гражданами.

В вузах Германии преобладает децентрализованный подход в плане администрирования, финансирования и разработки международных программ: основное структурное подразделение – это кафедра (в российских вузах существует, как правило, центральное структурное подразделение, которое занимается вопросами магистратуры, для немецких вузов это не характер-

но). При этом во всех посещенных вузах было отмечено наличие региональных источников финансирования разработки подобных программ магистратуры, которое выделяется на конкурсной основе и также реализуется на уровне кафедры.

Привлечение иностранных преподавателей как в российских, так и в немецких вузах осуществляется в основном за счет международных грантовых программ. Следует отметить программы DAAD и Erasmus+, которые доступны для ученых и преподавателей обеих стран и могут быть полезны в плане реализации инициатив по разработке совместных международных образовательных продуктов.

Среди выявленных различий также следует отметить тот факт, что международные магистерские программы в вузах Германии часто имеют четкую междисциплинарную направленность и могут реализовываться на площадках нескольких вузов как на уровне Германии, так и с привлечением партнеров в Евросоюзе. Магистранты в немецких вузах более активно, чем в России, участвуют в краткосрочных образовательных проектах, таких как летние школы, где могут пройти дополнительное обучение на английском языке.

Немецкие студенты демонстрируют более высокий уровень владения английским языком при поступлении в англоязычную магистратуру, по сравнению с российскими студентами. Большой объем учебной литературы на английском языке доступен для немецких студентов уже на уровне бакалавриата.

По результатам опроса, проведенного при посещении вузов Германии, было принято решение разработать, в качестве нового образовательного продукта, отдельный англоязычный модуль для существующей магистерской программы «Физико-химические основы инновационных технологий надмолекулярно-организованных систем» на базе Казанского национального исследовательского технологического университета. Ввиду выявленных значительных различий в подходах к администрированию образовательных программ в вузах России и Германии, данный формат представляет собой достаточно быстрое решение для выполнения задач интернационализации вуза. Новая магистерская программа рассматривается в качестве долгосрочного проекта, который может быть реализован в случае успешности данного модуля.

Мотивация в принятии данного решения состояла, во-первых, в привлекательности добавления междисциплинарного компонента к существующей программе подготовки магистров, чтобы студенты могли применять свой опыт,

полученный при изучении различных дисциплин, при посещении курсов в рамках модуля «Smart Materials»: физики, химии, химической технологии, материаловедения, биотехнологии и т.д. Во-вторых, данный модуль был разработан на английском языке, чтобы усилить возможности интернационализации соответствующей магистерской программы. С одной стороны, российские студенты могут получить дополнительные языковые навыки, посещая курсы в рамках данного модуля. С другой стороны, предполагается, что модуль будет интересен иностранным студентам, которые заинтересованы в обучении по краткосрочным (до одного семестра) программам международного обмена [14]. Новый модуль рассчитан также на привлечение иностранных студентов, которые не могут быть зачислены на срок более семестра. Такие студенты могут посещать дисциплины модуля в рамках краткосрочных мероприятий (летних школ или семестровых программ обучения), поскольку в Европейском союзе, Китае и других странах предусмотрена серия грантов, которые обеспечивают финансирование подобных проектов академической мобильности [15; 16].

На втором этапе был использован опыт технического университета Дармштадта в разработке программы «Materials Science» и университета Регенсбурга в разработке программы «Advanced Synthesis and Catalysis» для создания модуля «Smart Materials».

В модуль «Smart Materials», разработанный с учетом анализа лучших практик немецких университетов, вошли четыре компонента. Модуль структурно состоит из двух лекционных курсов: «Introduction to Smart Materials» (введение в «умные» материалы) и «Research Methods for Smart Materials» (исследовательские методы для «умных» материалов), лабораторного практикума «Микрожидкостные методы для получения наночастиц, умных полимеров и смарт-систем». По каждому из лекционных курсов также опубликовано соответствующее учебное пособие.

В рамках курса «Introduction to Smart Materials» рассматриваются различные классы «умных» материалов, обсуждаются технологии их получения. Курс «Research Methods for Smart Materials» посвящен различным аналитическим методам, которые активно применяются для изучения и характеристики «умных» материалов (электронная микроскопия, атомно-силовая микроскопия, рентгеноструктурный анализ и т.д.).

Практический курс «Микрожидкостные методы для получения наночастиц, умных полимеров и смарт-систем» был разработан по итогам встреч с представителями Института микро- и нанофлюидики Технического университе-

та Дармштадта. Микрофлюидика является передовым междисциплинарным направлением исследований; соответствующие экспериментальные методики представляют интерес для специалистов в области химии, материаловедения, химической технологии, биотехнологии и т.д.

В результате анализа было также принято решение разработать дополнительные методические материалы на основе курсов модуля для подготовки будущих магистров. Материалы были опубликованы в форме учебного пособия с упражнениями по освоению специфической терминологии «Smart Materials: Handbook for English Learners» («Умные» материалы: пособие для изучающих английский язык). Учебное пособие «Smart Materials: Handbook for English Learners» содержит ряд упражнений, основанных на материалах первых двух пособий и предназначенных для освоения студентами соответствующей англоязычной терминологии.

Другой практический итог анализа лучших практик немецких вузов заключается в том, что международные летние школы стали рассматриваться как перспективный формат для апробации компонентов разработанного образовательного модуля. Одной из таких школ станет проходящая на базе КНИТУ летняя школа Программы Фулбрайта, в рамках которой будет апробирован экспериментальный компонент настоящего модуля.

Заключение

Реализованный проект по разработке модуля «Smart Materials» для магистерской программы «Физико-химические основы инновационных технологий надмолекулярно-организованных систем» предоставляет дополнительные возможности для повышения конкурентоспособности российских молодых специалистов на международном рынке труда, а также, в перспективе, станет новым инструментом по привлечению иностранных абитуриентов в вуз.

По итогам разработки модуля данный образовательный продукт будет использоваться для обучения студентов факультета в рамках основных образовательных программ, а также в качестве компонента краткосрочных академических инициатив, таких как международные летние школы.

Основной вклад в разработку данного модуля внесло сотрудничество с вузами Германии на основе комплекса международных связей университета. Интернационализация образовательных и научных связей вуза позволила привлечь к разработке модуля, в качестве консультантов, преподавателей и администраторов ряда вузов Германии,

имеющих опыт в разработке аналогичных образовательных программ. В свою очередь, участие немецких партнеров позволило внедрить интересные решения в образовательный модуль, такие как экспериментальный практикум с применением микрофлюидных методов анализа.

С другой стороны, ориентация данного продукта на решение задач интернационализации вуза, начиная со стадии проектирования модуля (подготовка образовательных материалов на английском языке), предоставила возможность использования компонентов модуля для реализации краткосрочных международных образовательных программ, таких как запланированные вузом международные школы для молодых ученых.

Особый интерес заслуживает ориентация немецких вузов на долгосрочные итоги реализации своих образовательных программ с позиции «мягкой силы» и мотивирования выпускников на сотрудничество с немецким бизнесом и промышленностью в горизонте 10–15 лет после выпуска. Данный подход может быть полезен российским университетам для интернационализации программ инженерного образования с привлечением ресурсов зарубежных предприятий и других организаций, в которых работают иностранные выпускники вуза. Для реализации данного подхода целесообразно обратиться к опыту вузов США по организации сети выпускников (alumni) и их дальнейших встреч в вузе. Один из интересных подобных проектов, реализованных в Республике Татарстан, – программа по организации встреч соотечественников, работающих за рубежом.

Автор выражает признательность проф. Штеффену Хардту (Технический университет Дармштадта) и проф. Буркхарду Кёнигу (Университет Регенсбурга, Германия) за обсуждение аспектов создания и реализации программ магистратуры в области инженерного образования.

Работа выполнена при финансовой поддержке Благотворительного фонда Владимира Потанина (автор – победитель конкурса Стипендиальной программы Владимира Потанина 2017/2018), проект № ГСГК-25/18).

Список литературы

1. Altbach P.G. The Internationalization of Higher Education: Motivations and Realities // Journal of Studies in International Education. 2007. V. 11. № 3/4. P. 290–305.
2. Зиятдинова Ю.Н., Безруков А.Н. Интернационализация инженерного образования // Профессиональное образование. Столица. 2016. № 5. С. 21–23.
3. Ziyatdinova J., Ivanov V.G., Bezrukov A., Osipov P., Sanger P.A. Going Globally as a Russian Engineering University // ASEE Annual Conference and Exposition, Conference Proceedings 122, Making Value for Society. Ser. «ASEE's 122nd Annual Conference and Exposition: Making Value for Society». 2015. P. 26.823.1–26.823.12.
4. Nurutdinova A.R., Dmitrieva E.V., Gazizulina L.R., Tarasova N.M., Galiullina E.I. Nature and principles of the phenomenon of higher education integration: mechanisms of implementation, pros and cons, the effectiveness and the management // IEJME: Mathematics Education. 2016. № 6. P. 1697–1712.
5. Ziyatdinova J.N., Osipov P.N., Bezrukov A.N. Global Challenges and Problems of Russian Engineering Education Modernization // Proceedings of 2015 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2015. P. 397–400.
6. Зиятдинова Ю.Н., Осипов П.Н., Безруков А.Н., Валеева Э.Э., Султанова Д.Ш. Интернационализация инженерного образования. Российский вариант: Монография. Казань: КНИТУ, 2015. 256 с.
7. Акульшина А.В., Галушко Д.В. Интернационализация высшего образования и национальные интересы: пути гармонизации // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Сер. Социальные науки. 2015. № 3 (39). С. 165–171.
8. Валеева Э.Э., Безруков А.Н. Новые методики обучения профессионально-ориентированному иностранному языку в рамках интернационализации инженерного образования // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 1-1. С. 430–436.
9. Bezrukov A., Ziyatdinova J. Internationalizing Engineering Education: a Language Learning Approach // Proceedings of 2014 International Conference on Interactive Collaborative Learning, ICL 2014. P. 299–302.
10. Газизулина Л.Р. Роль иноязычной подготовки в профессиональном развитии аспирантов // Глобальный научный потенциал. 2019. № 2(95). С. 75–78.
11. Ватолкина Н.Ш., Федоткина О.П. Академическая мобильность студентов в условиях интернационализации высшего образования // Университетское управление: практика и анализ. 2015. № 2(96). С. 17–26.
12. Горылев А.И., Камынина Н.Р. Совместные образовательные программы как инструмент построения единого европейского пространства высшего образования // Вестник Нижегородского университета им. Н.И. Лобачевского. Сер. Социальные науки. 2015. № 3 (39). С. 183–189.
13. The Global Technology Revolution 2020, In-Depth Analysis // Сайт rand.org. Режим доступа: URL: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/technical_reports/2006/RAND_TR303.pdf.
14. Ziyatdinova J., Bezrukov A., Sanger P.A., Osipov P. Best Practices of Engineering Education Internationalization in a Russian Top-20 University // ASEE 2016 International Forum. Paper ID #17590.
15. Bezrukov A., Ziyatdinova J., Sanger P., Ivanov V.G., Zoltareva N. Inbound International Faculty Mobility Programs in Russia: Best Practices // Advances in Intelligent Systems and Computing. 2018. V. 715. P. 260–265.
16. Олейникова О.Н. Интернационализация высшего образования в Российской Федерации и программа Темпус // Вестник Тверского государственного университета. Серия: История. 2011. № 26. С. 8–14.

DEVELOPMENT OF THE «SMART MATERIALS» MODULE IN ENGLISH FOR INTERNATIONALIZATION OF MASTER'S TRAINING PROGRAMS*A.N. Bezrukov*

Kazan National Research Technological University

In this paper, we examine an approach to internationalization of a Master's degree program by developing an additional module in English. German universities were selected for benchmarking to analyze the best practices of countries developing similar academic products to attract foreign students and to provide international dimension for their domestic students by offering them training programs in English. The experience of TU Darmstadt, Regensburg University and Merseburg University of Applied Sciences in developing and implementing Master's degree programs in chemistry, chemical engineering and materials science contributed to developing the «Smart Materials» module for an existing Master's degree program at the Kazan National Research Technological University. The contribution of this module to internationalization of academic activities at the university is discussed and short-term academic mobility projects are represented as a relevant best practice.

Keywords: internationalization, engineering education, Master's training, education module.