

Н. Н. Никитина, Е. В. Храмова, А. В. Косточко

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ТЕХНИЧЕСКОЙ ХИМИИ ЭНЕРГОНАСЫЩЕННЫХ МАТЕРИАЛОВ В ЧЕШСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Ключевые слова: профессиональное образование, техническая химия, энергонасыщенные материалы, Чешская Республика.

Рассмотрены концепции профессиональных образовательных программ подготовки инженеров, аспирантов, переподготовки и повышения квалификации специалистов в области энергонасыщенных материалов, реализуемые в институте энергонасыщенных материалов Университета Пардубице, Чешская Республика. Отмечены основные особенности организации учебного процесса, содержания образования; затронуты направления научно-исследовательской и методической деятельности института энергонасыщенных материалов, а также проблемы интеграции в европейское и международное образовательное пространство.

Keywords: professional education, technical chemistry, power saturated materials, Czech Republic.

Concepts of professional educational programs of training of engineers, graduate students, retrainings and professional development of experts in the field of the power saturated materials, realized at institute of power saturated materials of Pardubice University, the Czech Republic are considered. The main features of the organization of educational process, the content of education are noted; the directions of research and methodical activity of institute of power saturated materials, and also problems of integration into the European and international educational space are mentioned.

Согласно отчету по развитию систем высшего образования в странах – членах Организации экономического сотрудничества и развития [1] последние двадцать лет Чешская система высшего образования переживает ряд глубоких, динамичных изменений. Из чисто военной формы с высокой степенью централизации и идеологически связанной системы прокоммунистического режима, она трансформировалась в гораздо более диверсифицированную и децентрализованную систему со всей полнотой академических свобод и самоуправлением, открытую для Европы и мира. С падением Берлинской стены Чехия присоединилась к «европейскому проекту» реструктуризации системы высшего образования. Значение её сильно возросло благодаря тому, что страна участвовала в ряде программ ЕС, прошла через подготовку к вступлению и присоединилась к Европейскому союзу в 2004 году, а также является частью Болонского процесса с 1999 года. Сегодня внутренние политические дискуссии Чехии об образовании на европейском уровне сосредоточены на обществе знаний и его вкладе в экономику, основанную на знаниях.

Среди практических социально значимых результатов перехода системы высшего образования Чешской Республики в контекст Болонской декларации можно назвать рост государственных вложений в развитие высшей школы (80% вложений) и, как следствие, сильное влияние государства на высшую школу, сокращение доли частных расходов и невысокий уровень расходов на высшее образование в объеме денежных средств домохозяйств. [2] При таком высоком уровне господдержки примечательно, что оставшиеся 20% финансирования вузов приходятся на их самостоятельные заработки, большую долю которых составляют гранты на долгосрочные программы. [3] Как результат можно выделить развитие научного потенциала, без которого формирование полноценного общества знания, на которое ориентирована чешская система образования, невозможно. Для осуществ-

ления государственной грантовой поддержки и финансирования образовательных программ и проектов в Чешской республике организованы Грантовое агентство (финансирование базовых исследований), а также Технологическое грантовое агентство.

На 1 марта 2013 г. в Чехии (население 10 млн. человек) насчитывалось 26 общественных, 44 частных, 2 государственных ВУЗа (Академия полиции и Академия Министерства обороны), 410000 студентов (86% в общественных ВУЗах). В общей сложности около 40% студентов получают образование в Праге, более 20% – в Брно, 40% – в Остраве, Пардубице, Пльзене и др. Инженерные науки на высоком уровне преподаются в Чешском технологическом университете в Праге, в Университете Южной Богемии и Технологическом университете в Брно. Один из сильнейших факультетов биологии и химии находится в Университете Остравы.

Одним из старейших высших учебных заведений, специализирующихся на техническом (технологическом) образовании является Чешский технический университет в Праге, основанный в 1707 году австрийским императором Иосифом I. Он является старейшим техническим университетом Центральной Европы и старейшим гражданским техническим ВУЗом мира, одним из крупнейших ВУЗов Чешской республики.

Чешский технический университет стал базой для формирования чешской химической школы. В 1952 году из его состава была выделена Высшая школа химической технологии. С момента основания это высшее учебное заведение остается одним из основных центрально-европейских исследовательских и образовательных центров в области химии. Школа входит в Ассоциацию университетов Европы, Европейскую Федерацию Национальных Инженерных Ассоциаций (FEANI) и Международное Сообщество Инженерного Образования (IGIP).

Подготовка специалистов в области химии и технологии взрывчатых веществ в Чехии началась в 1920 году на базе Пражского института химической технологии. Деятельность института была прервана в 1939 году в связи с немецкой оккупацией и возобновлена после освобождения Чехословакии советскими войсками.

В 1952 году на базе кафедры органической химии института (заведующий кафедрой профессор Виктор Эттель) открывается секция технологии специальных продуктов. Позже доктор Жозеф Сейферт, назначенный главой секции, договаривается об открытии в г. Пардубице на базе Пардубицкого института химической технологии кафедры специальных продуктов. Выбор города Пардубице – промышленного центра северо-восточной части Чехии – был не случайным. Еще в 1920-х годах в Пардубице было построено крупное предприятие по производству взрывчатых веществ и порохов военного и народно-хозяйственного применения «Эксплозия» («Explosia»), которое нуждалось в квалифицированных инженерных кадрах.

Официальной датой основания кафедры специальных продуктов считается сентябрь 1953 года, таким образом, прошедший год был годом шестидесятилетия высшего образования в области взрывчатых веществ в Пардубице. Кафедра два раза меняла свое название: в 1986 году она была переименована в кафедру теории и технологии взрывчатых веществ, а в 2005 году получила современное название – Институт энергонасыщенных материалов (Institute of Energetic Materials, IEM). В настоящее время это единственное образовательное учреждение Чешской Республики, осуществляющее подготовку специалистов в области энергонасыщенных материалов.

В настоящее время IEM является структурным подразделением Факультета химических технологий Университета Пардубице. В составе университета семь факультетов – химических технологий, экономики и менеджмента, транспортный, искусств и философии, реставрационный, социально-медицинский, электротехники и информатики. Общее количество студентов – около 11 000, преподавателей – около 650 человек (население города составляет 100 000 человек). Университет реализует 126 основных образовательных программ всех уровней – от бакалаврских до аспирантуры. Некоторые магистерские программы и все программы аспирантуры доступны на английском языке.

IEM реализует две основные образовательные программы, завершающиеся присуждением степени – магистратура по направлению «Химия и технология материалов», магистерская программа «Теория и технология взрывчатых веществ» (срок обучения – 2 года, выпускнику присваивается степень инженера, Ing.), аспирантура (4 года при обучении по очной форме, выпускник, сдавший государственные экзамены и защитивший диссертацию, получает степень Ph.D., аналог нашей кандидатской степени). Кроме того в IEM организованы две программы переподготовки и повышения квалификации – «Теория и технология взрывчатых веществ» и «Горновзрывные работы», ориентированные на специалистов – практиков.

С момента основания в Пардубице в 1953 году кафедрой спецпродуктов было выпущено всего 294

инженера, т.е. примерно 5-6 выпускников в год. Примечательно, что среди них не только граждане Чехии и Словакии, но и иностранные студенты из Афганистана, Египта, Югославии, Венгрии, Словении, Китая. За те же 60 лет в институте были выполнены и защищены 47 кандидатских диссертаций; 250 человек прошло переподготовку и повышение квалификации.

Магистерская программа «Теория и технология взрывчатых веществ» предусматривает подготовку в следующих областях:

- химическая технология, а именно химия и технология индивидуальных взрывчатых веществ и специальная аналитическая химия взрывчатых веществ, преимущественно, это специальная химия и технология соединений азота;

- технология взрывчатых веществ – технология военных и промышленных взрывчатых веществ, порохов и ракетного твердого топлива, инициирующих взрывчатых веществ, технология пиротехнических изделий, а также технология переработки и утилизации демилитаризованных взрывчатых веществ;

- физика взрыва – теория взрывчатых веществ, теория взрыва, технология и безопасность взрывных работ, проектирование вооружения и боеприпасов;

- промышленная безопасность – методики оценки рисков, основные концепции анализа рисков и моделирование последствий промышленных аварий, предотвращение и расследование аварий.

В таблице 1 приведен учебный план магистерской программы «Теория и технология взрывчатых веществ», рассчитанный на 4 семестра.

Таблица 1 – Учебный план образовательной двухгодичной программы подготовки инженеров «Теория и технология взрывчатых веществ», реализуемый в институте энергонасыщенных материалов Университета Пардубице

Наименование дисциплины	Объем (зачетные единицы) и виды аудиторных занятий	Форма промежуточного контроля	Кредиты
1	2	3	4
1 семестр			
Обязательные предметы			
Экономика и управление химико-технологическими процессами	1лек+ 2практ	экзамен	5
Химия и технология полимеров и композитов	3лек+ 0практ	экзамен	4
Химия твердого тела	4лек+ 0практ	экзамен	5
Методы определения характеристик материалов	4лек+ 0практ	экзамен	5

Окончание табл. 1

1	2	3	4
Физика взрыва, часть I	2лек+ 1практ	экзамен	6
Лабораторный синтез и анализ материалов	8лабор	зачет	7
2 семестр			
Обязательные предметы			
Лабораторный практикум	15лабор	зачет	10
Технология энергетических материалов	2лек+ 1практ	экзамен	5
Технология металлов ВВ	2лек+ 1практ	экзамен	3
Технология пиротехнических составов и изделий	2лек+ 1практ	экзамен	3
Вариативная часть			
Физика твердого тела	4лек+ 0практ	экзамен	6
Дополнительные главы физической химии	2лек+ 2практ	экзамен	6
Химия пленкообразующих веществ	3лек+ 0практ	экзамен	6
Промышленная безопасность, часть I	2лек+ 1практ	экзамен	4
Управление качеством, окружающая среда и безопасность	2лек+ 1практ	экзамен	4
Анализ и обнаружение взрывчатых веществ	2лек+ 0практ	экзамен	3
Устройство изделий	2лек+ 0практ	экзамен	3
3 семестр			
Обязательные предметы			
Прикладная физика взрыва	2лек+ 0практ	экзамен	5
Физика взрыва, часть II	2лек+ 1практ	экзамен	5
Технология взрывчатых веществ	2лек+ 1практ	экзамен	5
Лабораторный практикум	18лабор	зачет	11
Вариативная часть			
Промышленная безопасность, часть II	2лек+ 1практ	экзамен	4
Основы проектирования боеприпасов	2лек+ 0практ	экзамен	4
4 семестр			
Обязательные предметы			
Выполнение дипломной работы	27лабор	зачет	27

Семинар по дипломной работе	0лек+ 3практ	зачет	3
Для успешного завершения учебной программы необходимо получить не менее 120 кредитов. Студенты могут самостоятельно выбрать курсы из вариативной части программы так, чтобы за год заработать не менее 60 кредитов. Обучение завершается сдачей государственного экзамена и защитой выпускной работы			

Обращает на себя внимание факт полного отсутствия непрофильных предметов (философия, иностранный язык), а также различных видов практик, в том числе производственной – студенты получают представление о производстве только в ходе ознакомительных экскурсий на профильные предприятия. Лабораторный практикум не привязан к конкретным дисциплинам и занимает половину аудиторной нагрузки. Можно также отметить большой объем лекционных занятий, которые подкрепляются в большинстве дисциплин практическими (семинарскими) занятиями. Все выпускные работы выполняются в форме научного исследования.

Студенты специализируются либо в области технологии взрывчатых веществ либо в области промышленной безопасности (студент может выбирать соответствующие дисциплины из вариативной части учебного плана, сдает госэкзамен и выполняет выпускную работу по выбранной специализации).

Виды деятельности и компетенции дипломированного специалиста:

1. Дипломированный специалист в области технологии взрывчатых веществ – это инженер, который способен самостоятельно решать задачи, возникающие в процессе разработки и проведения исследований, а также производства и переработки энергонасыщенных материалов; он или она может также работать в родственных областях, например в области взрывных работ, в Вооруженных силах, полиции, государственных органах (надзор за горнодобывающими предприятиями) и органах НАТО.

2. Дипломированный специалист в области промышленной безопасности в состоянии самостоятельно решать задачи, связанные с предотвращением потерь в промышленности, выполнять анализ рисков, составлять документы и вести документацию на предприятиях в соответствии с законодательством в сфере промышленной безопасности Чешской Республики и ЕС.

Основное формальное требование для поступающих в магистратуру – успешное завершение программы бакалавриата в области химии, химической технологии, физики или химической физики в любом европейском университете, вступительных испытаний не проводится. Бакалавр по другому направлению сдает устный экзамен.

Обучение на степень бакалавра наук (B.Sc.) в Чехии и других европейских странах длится 6 семестров и включает обязательную сдачу госэкзамена. Студент, планирующий поступать в магистратуру, может по желанию написать выпускную бакалаврскую работу реферативного типа по профилю будущей магистерской подготовки, основанную на литературном материале, без проведения экспериментов. Для

успешного освоения программы магистратуры требуются хорошие знания химии, особенно органической и физической химии, физики, математики, информатики и английского языка, приветствуются также знания в области химического машиностроения, химии высокомолекулярных соединений, переработки полимеров, технологии композиционных материалов и русского языка.

Основная часть поступающих в магистратуру ИЕМ на программу «Теория и технология взрывчатых веществ» – это бакалавры, окончившие факультет химических технологий Университета Пардубице, Пражский институт химической технологии, химический факультет Технического университета г. Брно и факультет химических и пищевых технологий Словацкого университета технологии г. Братислава.

Обучение в магистратуре в течение 2 лет, в том числе и для иностранных студентов, бесплатное, выплачивается стипендия 8 500 крон в месяц (примерно 14,5 тыс. руб.), при этом плата за общежитие составляет 1 500 – 2 000 крон в месяц, уровень цен на основные продукты на уровне российских или немного ниже. Стипендия магистрантов, занятых в научных исследованиях и имеющих публикации, может достигать 15 000 крон (для сравнения зарплата доцента составляет 30 000 – 35 000 крон, преподавателя без ученой степени – 20 000 крон в месяц). Если студент не выполняет программу магистратуры в срок, то он может продолжить обучение, но уже платно, стоимость обучения составляет 18 000 крон в год.

В аспирантуру принимаются выпускники любых вузов (кроме вузов Ирана и Пакистана) со степенью магистра или инженера естественнонаучного и технологического направлений. Вступительных экзаменов не проводится, но для зачисления требуется предоставить три рекомендации от научных руководителей претендента. Обучение, в том числе для иностранцев, бесплатное, аспирант получает стипендию. Предоставляется место в общежитии. Граждане других стран выполняют и защищают диссертационную работу на английском языке, другие виды учебной деятельности также осуществляются на английском языке.

Тематика диссертационной работы и учебные планы аспирантов разрабатываются индивидуально, в первую очередь в соответствии с пожеланиями работодателя аспиранта. Как правило, это организации, чья деятельность связана с использованием, производством и переработкой взрывчатых материалов. Руководителем аспирантской работы также может быть представитель работодателя, не сотрудник университета. В ходе учебы помимо выполнения научного исследования аспирант посещает занятия по интересующим его дисциплинам по договоренности с преподавателями и самостоятельно занимается теоретической подготовкой. Всего за время учебы аспирант сдает три экзамена – обязательный по физике взрыва и два по выбранной им тематике. Если в ИЕМ нет специалистов именно по этой тематике, в экзаменационную комиссию приглашаются ученые из других организаций и даже из других стран, например, из Польши. В ходе учебы также организуются лекции аспиранта и научный семинар на английском языке, на котором аспирант докладывает о ходе выполнения научной работы.

При выполнении научной работы широко практикуются долгосрочные научные визиты в целый ряд зарубежных университетов близкого профиля: Наньянский технологический университет в Сингапуре, Кавендишская лаборатория, Имперский колледж Лондона, университет Коимбры в Португалии, химический факультет Варшавского технологического университета и Военно-технологический университет в Варшаве, Сианьский институт современной химии в Китае, РХТУ им. Д.И. Менделеева и т.д. Несмотря на то, что университет г. Пардубице относится к общественным университетам (Public University) и не имеет статуса государственного, финансирование как стипендий, так и различных видов деятельности студентов и аспирантов, таких как зарубежная стажировка и участие в конференциях, осуществляется государством и частично Евросоюзом через Министерство образования, молодежи и спорта Чешской Республики.

Молодые ученые ИЕМ имеют возможность, кроме того, выступить на ежегодном «домашнем» международном семинаре «Новые тенденции в исследованиях энергонасыщенных материалов», организуемом на базе университета Пардубице. В 2014 году этот семинар проводится уже в 17-й раз, в нем участвуют представители 23 стран.

Для допуска к защите аспиранту необходимо пройти госэкзамен в форме доклада по теоретической части своей работы; на госэкзамен в обязательном порядке приглашаются представители промышленности. Защита диссертации происходит перед комиссией, в составе которой 60% преподавателей университета Пардубице, остальные члены комиссии – это доценты и профессора других университетов, в том числе зарубежных. После завершения аспирантуры выпускник получает ученую степень «доктор», сокращенно доктор философии, Ph.D.

Темы некоторых аспирантских работ, защищенных за последние 5 лет:

- Синтез полициклических нитраминов;
- Изучение термостабильных полинитрофениленовых соединений;
- Технология синтеза FOX-7;
- Чувствительность энергонасыщенных материалов к электрической искре.

Программы переподготовки и повышения квалификации специалистов – практиков организуются на основе договоров между ИЕМ и слушателями или их работодателями. Стоимость двухлетнего курса составляет 60 000 крон. Обучение проводится в форме семинаров 1 раз в 3 месяца и заканчивается проектом, который слушатель выполняет по заказу своего работодателя. По данной схеме ИЕМ было обучено более 250 слушателей, направленных предприятиями Чехии, Словакии и Египта. Переподготовка и повышение квалификации проводится по двум программам:

- программа «Теория и технология взрывчатых веществ» направлена на развитие профессиональных компетенций по реализации, проверке и контролю деятельности в области исследований, разработки, производства, переработки, испытаний, хранения, транспортировки и продажи энергонасы-

ценных материалов. В ходе обучения слушателям даются основные сведения из теории, химии и технологии энергонасыщенных материалов, из области охраны различных объектов от взрыва газов, паров или дисперсий горючей пыли, о методах испытаний и специального анализа взрывчатых веществ, основную информацию о баллистике, устройстве огнестрельного оружия и боеприпасов.

• программа «Горновзрывные работы» реализуется ИЕМ совместно с Czech Mining Office – руководящим органом горнодобывающей промышленности Чехии и представляет собой подготовку к сдаче экзамена на специальность «технический руководитель взрывных работ». Занятия ориентированы на теорию взрывчатых веществ, действие взрыва на окружающую среду, средства взрывной техники, технологию бурения, безопасность труда и правовые аспекты ведения взрывных работ, технологию взрывных работ на поверхности и под землей.

Технологический павильон университета, в котором находятся учебные и научные лаборатории ИЕМ, расположен за городской чертой недалеко от завода «Эксплозия». Институт также располагает небольшим полигоном и отдельно стоящими зданиями для проведения испытаний и других работ со взрывчатыми материалами.

Материально-техническое оснащение позволяет проводить лабораторный практикум и научные исследования в рамках аспирантских и договорных работ на современном уровне. ИЕМ располагает следующим оборудованием: приборы для определения чувствительности ВМ к искре, трению, удару; комплекс для определения химической стойкости по давлению газообразных продуктов разложения в условиях вакууммирования, прибор для дифференциального термического анализа производства чешской фирмы OZM Research; баллистический маятник, взрывная камера (Новосибирск), реакционный калориметр esARC Thermal Hazard Technology, калориметр сгорания MS10A, прибор для определения взрывчатости пыли (Hartmann tube), прибор для проведения термогравиметрического анализа TGA 209 фирмы Netzch, совмещенный с Фурье ИК-спектрометром FTIR Nicolet Protège 460, дифференциальный сканирующий калориметр Netzch DSC 200, ВЭЖХ хроматограф HPLC Agilent Technologies 1200 Series.

Часть экспериментов проводится аспирантами и сотрудниками ИЕМ в лабораториях других подразделений университета: $^{13}\text{C}^{15}\text{N}$ ЯМР-спектроскопия и элементный анализ на кафедре органической химии, рентгеновская дифрактометрия в лаборатории химии твердого состояния.

Институт имеет два основных источника средств для оснащения необходимым оборудованием: самофинансирование за счет выполнения договорных работ и грантов; спонсорская помощь организаций-партнеров, таких, как завод «Эксплозия», компания Аустин Детонейтор (Austin Detonator Inc.), входящая в американскую корпорацию Austin Powder Company, Судебно-экспертный институт словацкой полиции в Братиславе, Университет обороны в Брно, Университет военной техники в Варшаве. Кроме того, в последние годы Министерством промышленности и торговли Чешской

Республики было профинансировано строительство специальных лабораторий по реализации образовательной и научно-исследовательской деятельности в области физики взрыва.

Основные направления научно-технической деятельности института, которые находят отражение как в аспирантских работах, так и в договорных работах, выполняемых по заказам коммерческих организаций, связанных с использованием, получением и переработкой взрывчатых материалов, а также государственных органов, следующие:

• Разработка новых взрывчатых веществ – малоуязвимых, эмульсионных, пластичных. В этом направлении можно отметить завершившиеся получением патента работы по синтезу цис-1,3,4,6-тетранитро-октагидроимидазо-[4,5-d]имидазола и последующие совместные с «Эксплозия» работы по созданию пластичных и метательных ВВ на его основе; работы по изучению структуры и морфологической стабильности кристаллов ε -2,4,6,8,10,12-гексанитро-2-,4,6,8,10,12-гексаазаизовюрцитана; работы по созданию новых эмульсионных промышленных ВВ на основе демилитаризованных ВВ.

• Исследование взрывов газов и пыли, компьютерное моделирование газового взрыва, методы предотвращения взрывов в шахтах, опасных по газу и пыли и защиты от их эффектов, оценка рисков, совершенствование методов идентификации причин при расследовании аварий на опасных объектах промышленности. Исследования в этих направлениях ведутся по заказу Czech Mining Office.

• Изучение механизма инициирования ВВ с применением квантовохимических расчетов и $^{13}\text{C}^{15}\text{N}$ ЯМР-спектроскопии, выявление взаимосвязи характеристик низкотемпературного термического разложения ВВ, его чувствительности к электрической искре, удару и трению с детонационными характеристиками ВВ.

• Развитие методики дифференциально-термического анализа ВВ.

• Микроскопические исследования ВВ.

Сотрудники и аспиранты ИЕМ публикуют результаты своих научных работ преимущественно в следующих журналах (цитируются в информационных базах Web of Science, ERIH или Scopus): Journal of Thermal Analysis and Calorimetry, Propellants, Explosives, Pyrotechnics, International Journal of Quantum Chemistry, Journal of Energetic Materials, Central European Journal of Energetic Materials, Thermochemica Acta, Chinese Energetic Materials, Chinese Journal of Explosives&Propellants, Journal of Hazardous Material, Central European Journal of Energetic Materials.

ИЕМ является соисполнителем крупного проекта Министерства внутренних дел Чешской Республики в части подготовки экспертной документации в случаях криминального использования ВВ, соисполнителем трех проектов Технологического агентства Чешской Республики, двух проектов Министерства промышленности и торговли. ИЕМ является лидером по изготовлению и поставке имитаторов запаха ВВ для обучения полицейских собак; по заказам коммерческих организаций проводит

специальные испытания строительных материалов, в частности, по воздействию на них ударной волны.

С 2004 года IEM принимает участие в реализации серии проектов ЕС (EUExcert, ESSEEM, EUEXNet), имеющих общую цель – создание общеевропейской сети по профессиональной подготовке специалистов в области исследований, производства и применения взрывчатых веществ, что должно привести общему улучшению безопасности работ с ВМ и повышению мобильности рабочей силы. Реализация этих проектов предусматривает создание унифицированных образовательных программ и методов обучения, профессиональных стандартов, систем оценки компетенций и сертификации работников. Проект финансируется Европейским фондом Леонардо да Винчи (программы непрерывной подготовки).

В рамках проекта «Европейский стандарт образования в области работ с ВМ для повышения мобильности (ESSEEM – «European Shotfirer Standard Education for Enhanced Mobility») сотрудниками IEM был разработан образовательный инструмент «Теория взрывных работ» («Blasting Theory»). В настоящее время IEM участвует в сотрудничестве с Королевской военной академией в Брюсселе и пятью другими зарубежными партнерами в подготовке европейских проектов стандартных процедур проверки и сертификации индивидуальных компетенций специалистов, работающих на всех этапах жизненного цикла ВМ, от синтеза новых химических взрывчатых веществ в лаборатории, до производства, хранения, транспортировки, использования и утилизации.

Основные проблемы, с которыми в настоящее время сталкивается IEM, – это малое количество студентов, обучающихся на диплом инженера, и их низкий уровень начальной подготовки, а также кадровая проблема – дефицит преподавателей с учеными степенями. Крайне малая часть выпускников остается работать в институте. Выпускники предпочитают трудоустроиваться в коммерческие организации и на производство, где зарплата намного выше.

Молодые кандидаты наук, хорошо знающие английский язык, уезжают также работать в иностранные вузы, заинтересованные в привлечении специалистов и чужих ноу-хау в области создания и исследования свойств новых энергонасыщенных материалов. Такие вузы, например Национальный университет Сингапура, сначала принимают молодых ученых на длительную стажировку, а затем предлагают долгосрочный контракт или грант. По такой же схеме действуют вузы США, Великобритании, а также некоторых других стран. Очевидно, что академическая мобильность имеет свою отрицательную сторону, связанную с потерей специалистов, технологий и методик. В связи с этим IEM, в свою очередь, приходится приглашать преподавателей из других, в том числе зарубежных университетов, для чтения отдельных дисциплин, приема экзаменов и выполнения научных и договорных работ.

Таким образом, по таким количественным показателям деятельности, как контингент студентов и процент преподавателей с учеными степенями IEM сильно проигрывает и, соответственно недополучает централизованного финансирования по сравнению с другими подразделениями университета, что представляется стратегически недальновидным в контексте развития научного, технического и социального развития страны, желающей осуществлять госрегулирование означенной отрасли промышленности. [4] В то же время, по таким показателям, как научные результаты (публикации), и участие в проектах, выполнение договорных работ и грантов IEM находится на лидирующих позициях. Это имеет немаловажное значение, поскольку описанные механизмы формируют образовательную среду, цель которой заключается в подготовке высококвалифицированного специалиста, способного адаптироваться к сложнейшим требованиям, предъявляемым современной наукой и технологиями в промышленном производстве [5].

Самый большой факультет Университета Пардубице – факультет химических технологий, подразделением которого является институт энергонасыщенных материалов, – предлагает профессиональное образование в области химии и технологии неорганических веществ, полимерных материалов и композитов, фармацевтической химии и медицинских материалов, охраны окружающей среды, пищевых и биотехнологий, технологий печати, аналитической и органической химии, материаловедения, лакокрасочных материалов, технологии целлюлозы и бумаги, химии и технологии энергонасыщенных материалов и других областях, сходных с направлениями подготовки в КНИТУ. Это стало предпосылкой к тому, что в 2013 году между Университетом Пардубице и Казанским национальным исследовательским технологическим университетом было подписано соглашение о сотрудничестве.

Литература

1. Centre for Higher Education Studies, Ministry of Education, Youth and Sports. Czech Republic: “Country Background Report for Czech Republic”. OECD Thematic Review of Tertiary Education, February 2006.
2. Абанкина И.В. Сравнительная характеристика систем высшего образования зарубежных стран: конкурентные методы финансирования / И.В. Абанкина, А.В. Абанкина, Е.А. Николаенко, Л.М. Филатова // Экономика образования. – 2013. - №1. - С 53-73.
3. McMullen, M. S. Higher Education finance reform in the Czech Republic: transitions in thought and practice. Education Policy Analysis Archives, 8 (6).
4. Косточко А.В. Важнейшее открытие А. Нобеля. (К 125-летию со дня патентования А. Нобелем «баллистита») // Вестник Казан. технол. ун-та. - 2012. - №10. - С 63-66.
5. Храмова Е.В. Идеологические технологии в модернизации управления техническим образованием: национальные масштабы значимости промышленных технологий и нано – разработок // Вестник Казан. технол. ун-та. - 2010. - №9. - С 822-826.

© Н. Н. Никитина – канд. хим. наук, доц. каф. химии и технологии высокомолекулярных соединений КНИТУ, nikitinann@mail.ru; Е. В. Храмова – ст. препод. каф. государственного, муниципального управления и социологии КНИТУ, eugenlic@mail.ru; А. В. Косточко – д-р техн. наук, проф., зав. каф. химии и технологии высокомолекулярных соединений КНИТУ, htvm@kstu.ru.

© N. N. Nikitina - candidate of chemical science, docent of KNRTU, nikitinann@mail.ru; E. V. Khramova - senior Lecturer of KNRTU, eugenlic@mail.ru; A. V. Kostochko – Prof. KNRTU, htvm@kstu.ru.