

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ НА ФАКУЛЬТЕТЕ ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ И ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПЕРЕПОДГОТОВКИ ИАТЭ НИЯУ МИФИ

**В.В. Ткаченко, С.П. Саакян**

*Обнинский институт атомной энергетики НИЯУМИФИ, г.Обнинск*



Изложена история организации и становления факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки ИАТЭ НИЯУ МИФИ. Описана работа факультета по обучению специалистов атомной отрасли по программам дополнительного профессионального образования. Показано, что наиболее востребованными являются программы профессиональной переподготовки по направлению «Эксплуатация АЭС», поддержания квалификации руководителей и специалистов атомных станций, а также повышения квалификации по различным направлениям ядерно-энергетического профиля.

**Ключевые слова:** атомная отрасль, специалисты, факультет, программы, дополнительное профессиональное образование, профессиональная переподготовка, повышение квалификации, поддержание квалификации.

**Key words:** nuclear industry, professionals, faculty, programs, continuing professional education, professional training, training, maintenance training.

Факультет был открыт 30 лет назад в 1982 г. в Обнинском филиале МИФИ приказом Министерства высшего и среднего специального образования СССР для обеспечения потребностей народного хозяйства в специалистах по новым перспективным направлениям науки и техники. В 1985 г. Обнинский филиал МИФИ был преобразован в Обнинский институт атомной энергетики, а в 2002 г. в Обнинский государственный технический университет атомной энергетики – ИАТЭ. С 2009 г. факультет является учебно-научным и административным подразделением Обнинского института атомной энергетики – филиала Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» – ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Основным заказчиком послевузовской подготовки специалистов на факультете была и остается атомная отрасль, неоднократно за последние годы менявшая свое название. В настоящее время это Госкорпорация «Росатом» и ее структурное подразделение ОАО «Концерн Росэнергоатом».

Работа факультета была сориентирована на обучение специалистов отрасли по программам профессиональной переподготовки (более 500 часов) и повышения квалификации (от 72 до 500 часов).

Наиболее востребованным оказалось направление «Эксплуатация АЭС», позволяющее специалистам, не имеющим базового ядерно-энергетического образования, пройти на факультете обучение и получить диплом государственного образца о профессиональной переподготовке с правом ведения профессиональной деятельности в сфере «Эксплуатация АЭС». Такую форму обучения прошли сотни работников атомных станций России, ближнего и дальнего зарубежья (Армения, Литва, Китай), что позволило выпускникам факультета в дальнейшем занимать руководящие должности как на атомных станциях, так и в центральном аппарате отрасли.

Регулярно проводилось также повышение квалификации специалистов атомных станций по различным ядерно-энергетическим направлениям.

В 1986 г. произошла авария на Чернобыльской АЭС, к ликвидации последствий которой привлекались десятки и сотни тысяч граждан страны, зачастую не имевших даже минимальных знаний по правилам проведения работ в полях ионизирующего излучения. Поэтому помимо участия в работах по реабилитации загрязненных территорий в 30-километровой зоне Чернобыльской АЭС, за что многие сотрудники и студенты ИАТЭ были награждены правительственными орденами и медалями, преподавателями факультета были организованы выездные курсы повышения квалификации по направлениям «Дезактивация оборудования и территорий» и «Обеспечение радиационной безопасности».

После распада Советского Союза, к сожалению, практически развалилась система профессиональной переподготовки и повышения квалификации специалистов атомной энергетики, опирающаяся на централизованное финансирование обучения. Трудные времена наступили и для факультета, на котором к середине девяностых годов вовсе не осталось обучающихся. Это было вызвано как прекращением централизованного финансирования, так и существенным уменьшением заявок на послевузовское обучение специалистов, что во многом объяснялось стагнацией в те годы атомной энергетики, все еще не оправившейся от последствий Чернобыльской катастрофы.

Работу факультета пришлось восстанавливать «с нуля», что потребовало серьезной организационной и методической работы: прежде всего налаживание прямых связей с атомными станциями (десятки командировок в течение года на различные АЭС), согласование с руководством АЭС направлений и форм послевузовского обучения специалистов, заключение договоров между атомными станциями и ИАТЭ, разработка программ и организация обучения.

Был расширен перечень направлений обучения специалистов отрасли по программам дополнительного профессионального образования. Более широко стала практиковаться форма повышения квалификации с выездом преподавателей ИАТЭ на атомные станции.

Однако к этому времени в стране случился кризис неплатежей, проведение расчетов между предприятиями бартером или «фиговыми листочками», ничем не обеспеченными банковскими векселями. Все это весьма негативно отразилось на экономике страны и, конечно же, на работе факультета.

Оплата за обучение специалистов денежными средствами составляла, в лучшем случае, 10–15% от суммы договора, а зачастую атомные станции через подрядные организации рассчитывались газопроводными трубами, линолеумом, красками, шинами для автомобилей, телогрейками и прочим ширпотребом, а остальная

сумма «выплачивалась» банковскими векселями коммерческих банков со сроком погашения 15–20 лет. Такая экономическая вакханалия, полнейший беспредел, сопровождающийся коррумпированным сколачиванием многомиллионных состояний чиновниками и многочисленными посредниками, занимающимися обналичиванием векселей, продолжалась в стране несколько лет.

Вопрос в эти годы стоял о выживании в ИАТЭ системы послевузовского образования, сохранении профессорско-преподавательского коллектива факультета. Чтобы обеспечивать оплату работы преподавателей пришлось вникать в достаточно сложные, часто специально запутанные схемы взаимозачетов, заниматься реализацией (продажей) полученных по бартеру материалов и т.п. К слову, часть полученных материалов нами реализовалась по назначению – для проведения ремонта студенческих общежитий.

Несмотря на отмеченные трудности усилиями руководства ИАТЭ и деканата в эти годы ни разу не было случая задержки оплаты работы преподавателей факультета. К концу девяностых годов кризис неплатежей был преодолен, и надо отметить, во многом благодаря жесткой позиции руководства РАО ЕЭС, настоявшем на сугубо денежной форме расчетов с атомными станциями за поставляемую электроэнергию.

Работа факультета стабилизировалась, удалось, в основном, вернуться к централизованному финансированию отрасли послевузовского образования специалистов, что, конечно же, не исключало прямых договоров с атомными станциями.

Новый импульс развитию факультета в 2002 г. придал заказ ОАО «Концерн Росэнергоатом» на организацию в ИАТЭ ежегодного поддержания квалификации руководителей и специалистов действующих атомных станций – держателей разрешений Ростехнадзора на право ведения работ в области использования атомной энергии. В 2010 г. к этой форме обучения был подключен персонал строящихся АЭС (Нововоронежская АЭС-2 и Ленинградская АЭС-2). В настоящее время на факультете ежегодно проходят поддержание квалификации специалисты по 12-ти квалификационным должностям, в том числе директора всех российских АЭС, главные инженеры, заместители главных инженеров и др.

Факультет динамично развивается. Помимо традиционной профессиональной переподготовки по направлению «Эксплуатация АЭС» разработаны и реализованы программы профессиональной переподготовки по направлениям «Вывод АЭС из эксплуатации» и «Психологическая служба в атомной энергетике и промышленности». Существенно расширен перечень программ повышения квалификации специалистов отрасли, среди которых «Радиационная безопасность», «Методы оценки характеристик надежности оборудования АЭС», «Психология профессиональной надежности оператора АЭС» и др.

Следует также отметить большую работу по организации обучения специалистов по программам повышения квалификации в области обеспечения экологической безопасности. В течение 2008 – 2012 гг. по данным программам прошли обучение сотни работников атомных станций и других организаций отрасли, в чем большая заслуга высококвалифицированного профессорско-преподавательского коллектива кафедры экологии нашего института.

Наряду с обучением специалистов отрасли по программам дополнительного профессионального образования факультетом учитывались также потребности Калужского региона в организации подобной формы обучения.

Так, для сотрудников инновационных предприятий г. Обнинска и Калужского региона проведено повышение квалификации по программам «Инновационный менеджмент», «Управление человеческими ресурсами» и др.

По заказу Главного управления МЧС РФ по Калужской области преподавателями ИАТЭ совместно со специалистами НИИ Калужской области были организованы и проведены учебные курсы по программе «Основы защиты населения от угроз радиологической аварийной ситуации». Программа курсов была согласована с Центром реагирования на инциденты и аварии Департамента ядерной безопасности Международного агентства по атомной энергии (МАГАТЭ). Эти курсы явились первым опытом адаптации и использования материалов МАГАТЭ для совершенствования профессиональной подготовки участников аварийного реагирования в Российской Федерации и предназначены для профессиональной подготовки руководящего состава и специалистов формирований, участвующих в предупреждении и ликвидации последствий радиационных аварий. Курсы, проведенные для городского звена территориальной подсистемы Единой государственной системы предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций из предприятий и организаций Обнинска, показали, что их тематика и материалы соответствуют нуждам практической работы специалистов. Отчет о проведенной работе был направлен губернатору Калужской области и в Главное управление МЧС России для анализа и внедрения в практику обучения специалистов по аварийному реагированию в Российской Федерации.

Следует отметить, что при разработке программ дополнительного профессионального образования, организации и проведении обучения основное внимание уделяется направлениям, связанным с новой технологической платформой атомной отрасли, реформой высшего образования, инновационной деятельностью. Выбор данных приоритетов обусловлен тем, что НИЯУ МИФИ является базовым университетом атомной науки и промышленности, поддерживает основные специальности Госкорпорации «Росатом» по профильным научным направлениям и критическим технологиям. Поскольку атомная отрасль вступает в период интенсивного развития, перед НИЯУ МИФИ поставлена задача ее кадрового обеспечения. Это требует качественно нового «человеческого капитала», который должен быть восприимчив к новациям, иметь современную профессиональную подготовку, обладать компетенциями в сфере информационных технологий, экономики и менеджмента. Именно такие специалисты способны существенно повысить эффективность отрасли и создать тот ресурсный потенциал, который необходим для актуальных структурных преобразований, на что и направлена работа факультета повышения квалификации и профессиональной переподготовки ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

Эта задача может быть решена только высококвалифицированным профессорско-преподавательским коллективом. В связи с этим с 2009 г. совместно с факультетом повышения квалификации и переподготовки кадров НИЯУ МИФИ начата работа по повышению квалификации преподавателей ИАТЭ НИЯУ МИФИ, которая проводится в рамках программы создания и развития НИЯУ МИФИ.

Проведено повышение квалификации преподавателей ИАТЭ НИЯУ МИФИ, а также преподавателей других вузов, не входящих в состав НИЯУ МИФИ (Калужский государственный университет, Государственный университет управления и др.), по программам «Ядерная энергетика и перспективы ее развития», «Психолого-педагогическое обеспечение образовательного процесса при переходе на уровневую систему образования», «Базовая компьютерная подготовка», «Высокотехнологичная ядерная медицина», «Международное сотрудничество в ядерном образовании» и др. Особо следует отметить обучение по программе «Ядерная энергетика и перспективы ее развития», где лекции читали видные ученые ИАТЭ и НИИ г. Обнинска и Москвы. Всего за 2009–2011 гг. прошли повышение квалификации свыше 400 преподавателей.

С 2009 г. начато сотрудничество с белорусскими университетами (Белорусский государственный университет, Беларусский государственный университет информатики и радиоэлектроники, Беларусский национальный технический университет, Международный государственный экологический университет им. А.Д. Сахарова) по повышению квалификации преподавателей и подготовке студентов в области атомной энергетики. В 2009–2011 гг. на базе ИАТЭ было проведено обучение 130-ти представителей белорусских университетов по программам «Введение в атомную энергетику», «Физика ядерных реакторов и проблемы ядерной энергетики», «Нейтронная физика», «Информационные и сетевые технологии в ядерной энергетике» и др. Обучение проводилось, в основном, преподавателями кафедр «Ядерная физика» и «Оборудование и эксплуатация ядерно-энергетических установок». Кроме того, на базе Беларусского государственного университета и Беларусского национального технического университета для преподавателей и студентов были прочитаны курсы лекций по программам «Атомные электрические станции и установки», «Физико-химические процессы на АЭС» и «Физика и динамика ядерных реакторов».

В связи с организацией Национального исследовательского ядерного университета «МИФИ» возникла возможность интеграции с филиалами НИЯУ МИФИ по проведению обучения специалистов организаций атомной отрасли, расположенных в непосредственной близости от филиалов.

С учетом этого обстоятельства в 2011–2012 гг. совместно с филиалами НИЯУ МИФИ (Озерский технологический институт и Трехгорный технологический институт) выездными бригадами преподавателей ИАТЭ НИЯУ МИФИ проведено повышение квалификации работников ПО «МАЯК» (г. Озерск, Челябинской обл.) и ФГУП «Приборостроительный завод» (г. Трехгорный Челябинской обл.) по программам в области обеспечения экологической безопасности. Для работников ЗАО «Петрозаводскмаш» (г. Петрозаводск, Республика Карелия) по согласованию с кафедрой энергетического машиностроения НИЯУ МИФИ преподавателями кафедры «Автоматика, контроль и диагностика» нашего института проведено повышение квалификации по программе «Визуально-измерительный контроль».

В целом, за прошедшие годы на факультете прошли обучение по различным программам дополнительного профессионального образования более пяти тысяч человек; только за последние пять лет количество обучающихся в течение года увеличилось в два раза и составило примерно 700 человек в год.

На факультете проводится серьезная работа по подготовке и изданию учебников и учебных пособий, используемых в процессе послевузовского образования специалистов. За последние пять лет были изданы «Обеспечение радиационной безопасности персонала АЭС», «Безопасность ядерного топливного цикла», «Основы радиационного контроля на АЭС», «Ядерная безопасность хранилищ отработавшего ядерного топлива АЭС и РАО, содержащих делящиеся материалы», «Основы экологической безопасности и охрана окружающей среды», «Системы контроля, управления и защиты АЭС», «Радиационная защита персонала организаций атомной отрасли», «Введение в нейтронно-физический расчет ядерных реакторов» и др.

В работе факультета заложен большой труд и энергия преподавателей ИАТЭ НИЯУ МИФИ, в течение многих лет читающих лекции на факультете. К чтению ряда лекционных курсов, особенно при поддержании квалификации руководителей и специалистов атомных станций, регулярно приглашаются ведущие ученые и специалисты центрального аппарата отрасли и научно-исследовательских институтов Обнинска и Москвы, таких как ГНЦ РФ «Физико-энергетический институт», НИЦ «Курчатовский институт», «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» и др.

Дальнейшая работа факультета должна быть сориентирована на расширение рынка образовательных услуг и повышение качества обучения. В связи с этим можно сформулировать в общем виде следующие задачи, стоящие перед факультетом и направленные на реализацию поставленных вопросов.

1. Оперативное реагирование на запросы атомной отрасли по новым формам обучения по программам дополнительного профессионального образования. В частности, в связи с большим объемом подготовки на должность, поддержанием и повышением квалификации руководителей и специалистов атомных станций разработать и согласовать с ОАО «Концерн Росэнергоатом» комбинированные программы обучения в соответствии с требованиями, установленными нормативными документами Госкорпорации «Росатом». С этой целью при разработке и реализации комбинированных программ обучения предусмотреть модульный (накопительный) принцип организации процесса обучения.

2. Разработать программы повышения квалификации и профессиональной переподготовки специалистов со среднетехническим образованием (дефектоскопистов, электромонтажников, сварщиков и др.). Изучить рынок оказания образовательных услуг и организовать обучение с привлечением преподавателей техникума, вошедшего в состав ИАТЭ НИЯУ МИФИ.

3. В связи с функционированием в составе ИАТЭ НИЯУ МИФИ медицинского факультета и подготовкой специалистов по профилю «Медицинская физика», а также наличием высококвалифицированных преподавателей разработать и согласовать с ФМБА России программы дополнительного профессионального образования по направлениям «Медицинская физика» и «Ядерная медицина» и приступить к реализации этих программ.

4. Во взаимодействии с Госкорпорацией «Росатом» выйти на международный рынок продажи образовательных услуг по обучению специалистов в области атомной энергетики по программам дополнительного профессионального образования (разработка учебных программ, организация и проведение обучения). Расширить перечень программ по ядерно-энергетическому направлению, предлагаемых Дирекции строящейся Белорусской АЭС и белорусским университетам, на которые возложена задача подготовки специалистов атомной энергетики в Республике Беларусь.

5. Территориальная распределенность учебных подразделений НИЯУ МИФИ позволяет осуществить более тесное взаимодействие с организациями – заказчиками по вопросам обучения специалистов. Имеющийся опыт проведения обучения специалистов отрасли совместно с филиалами НИЯУ МИФИ (Озерский технологический институт и Трехгорный технологический институт) показывает перспективность данного направления работы и возможность резкого увеличения количества обучающихся по программам дополнительного профессионального образования за счет применения различных форм обучения (очная, очно-заочная, дистанционная).

6. В ИАТЭ НИЯУ МИФИ функционируют различные структурные подразделения (факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки, независимый аттестационно-методический центр, центр международного образования и переподготовки кадров, организуемый в настоящее время центр подготовки специалистов в области неразрушающего контроля), занимающиеся вопросами обучения специалистов и преподавателей по программам дополнительного профессионального образования, включая профессиональную переподготовку, повышение и поддержание квалификации, предаттестационную подготовку к аттестации в различных надзорных организациях. Имеющийся опыт взаимодействия

## ПОДГОТОВКА КАДРОВ

---

при проведении обучения доказывает необходимость организационной координации работы данных подразделений с целью оптимизации и повышения качества образовательного процесса.

7. Реализация поставленных задач будет определяться высокой квалификацией профессорско-преподавательского коллектива, развитием инфраструктуры института и расширением материально-технической базы, что позволит на более высоком уровне организовать подготовку специалистов по программам дополнительного профессионального образования.

Поступила в редакцию 1.02.2012

**УДК 623.454.86**

*Integrated Approach to Proliferation Risk Assessment Based on Multiple Objective Analysis Framework* \A.A. Andrianov; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2012. – 9 pages, 4 tables, 6 illustrations. – References, 7 titles.

The approach to the assessment of proliferation risk using the methods of multi-criteria decision making and multi-objective optimization are presented. The approach allows taking into account the specific features of the national nuclear infrastructure, and possible proliferator strategies (motivations, intentions, and capabilities). Simple examples of applying the approach are shown.

**УДК 621.039.543.4**

*On the Issues of Uranium Reprocessed from High Burnup Fuels* \A.I. Dyachenko, N.A. Balagurov, V.V. Artisyuk; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2012. – 9 pages, 5 tables, 6 illustrations. – References, 13 titles.

The present paper focuses on analysis of nuclide composition in spent fuel of VVER-1000 from the view point of uranium reprocessing. The consideration is given to even uranium isotopes compensation, savings of separate work units, associated saving of uranium resources and economics.

**УДК 621.039.84**

*Control Uniform Distribution of Plutonium by Fuel Pin Length BN-800* \M.I. Stasevich, E.V. Skachkov, V.V. Kadilin; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2012. – 5 pages, 2 illustrations. – References, 4 titles.

In this paper, was considered a method of determining the mass of plutonium and getter (additive in the form of uranium metal) in a fragment of a fuel pin reactor BN-800 10 mm by mathematical modeling, the method based on measuring the intrinsic emission of granulated MOX fuel. There were researched the influence of the presence of a getter, the vibrations of the inner radius and thickness of the cladding, the determination of the mass of plutonium.

**УДК 621.039.548**

*Residual Resource Estimation of the Fuel Pins Cover of Austenitic Stainless Steel ChS-68 of the Reactor BN-600* \K.V. Miturev, I.I. Konovalov, V.V. Popov, S.M. Ganina; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2012. – 10 pages, 1 table, 7 illustrations. – References, 14 titles.

It have been done calculation of swelling austenitic stainless steel ЧС-68 and diameter profiles of fuel pins cladding from this steel, passed operation in an active zone of reactor BN-600, having reached the values of a damaging dose exceeding the regular in work. Comparison of calculations with the experimental data [1] received on irradiated fuel pins, has shown that at carrying out of calculations of a residual resource it is necessary to consider the ovality factor.

**УДК 621.039.53**

*Computational Analysis and Estimation of LWR Cladding Radioactivity* \A.V. Korzunin; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2012. – 5 pages, 2 tables, 2 illustrations. – References, 5 titles.

Time evolution of specific radioactivity and gamma watts for four types of zirconium based structural materials light elements activation products were estimated. Some chemical elemental analysis was performed. The advantages of zirconium purification after irradiation were shown.

**УДК 621.039.37**

*Training for Faculty Training and Retraining INPE NRNU MEPhI* \V.V. Tkachenko, S.P. Saakyan; Editorial board of journal «Izvestia visshikh uchebnikh zavedeniy. Yadernaya energetika» (Communications of Higher Schools. Nuclear Power Engineering) – Obninsk, 2012. – 7 pages.

The history of the organization and formation of In-Services Training Department of the INPE NRNU MEPhI. The functioning of the faculty to train specialists for the nuclear industry of additional professional education programs. It is shown that the most popular are retraining programs in «Operation of Nuclear Power Plants», to maintain the skills of managers and specialists of NPP, as well as training in various areas of nuclear energy profile.