

ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННЫЕ ИНИЦИАТИВЫ ПОДДЕРЖКА ЯДЕРНО-ТЕХНИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ В США

ДЖОН ГАТТЕРИДЖ

В Соединенных Штатах комплектование и обучение нового поколения инженеров-ядерщиков имеет все шансы успешно осуществляться благодаря целому ряду программ с участием правительственных органов, университетов и промышленных групп. Эти программы составляют часть усилий по привлечению большего числа студентов к избранию данной профессии и подготовке к работе в качестве специалистов в ядерной промышленности, а также по оказанию финансовой поддержки ядерным научным исследованиям и образованию.

Перспективы сделать карьеру в ядерном секторе улучшаются. Несмотря на резкое сокращение количества ядерно-технических программ и исследовательских реакторов в середине 80-х гг., спрос на инженеров-ядерщиков и подготовленный в ядерной области персонал с наступлением нового столетия растет. Это объясняется наличием устойчивого рынка рабочих мест, нехваткой в последнее время большого числа выпускников с ядерно-технической специализацией и растущим числом уходящих на пенсию специалистов в ядерной области.

В прошлом году была предпринята попытка выявить проблемы в области ядерно-технического образования и наметить меры по их решению; в этих целях было проведено несколько исследований. ■ Агентство по ядерной энергии (АЯЭ) Организации экономического сотрудничества и развития завершило обзор состояния ядерно-технического образования в 1999 г. в 16 странах, включая США. (См. статью на стр. 2.)

■ Еще одно исследование, проведенное Организацией руководителей факультетов ядерной энергетики, состояло в анализе потреб-

ностей в кадрах американской промышленности и университетов. Выводы данного исследования, как и обзора АЯЭ, указывают на необходимость получения образования в ядерно-технической области большим числом студентов в целях обеспечения наличия специальных знаний, требуемых в настоящее время и в будущем, однако тенденции в отношении набора студентов в 90-е гг. не внушали оптимизма.

■ Третье исследование было осуществлено в США независимой группой, назначенной Консультативным комитетом по исследованиям в области ядерной энергии. Данная группа рекомендовала значительно увеличить финансирование на поддержание ядерно-технической инфраструктуры в США. Основные положения исследования приведены в настоящей статье. (См. стр. 10–11.)

Университетские программы. В целях укрепления потенциала США в области проведения исследований, решения неотложных проблем, связанных с окружающей средой, и сохранения ядерно-энергетического выбора Министерство энергетики США (МЭ) проводит работу с ядерно-техническими программами университетов США. В соответствии с программой оказания помощи и поддержки в обеспечении университетских реакторов топливом осуществляется финансирование ядерно-технических программ университетов США и университетских исследовательских реакторов, которые играют решающую роль в обеспечении образования и обучения.

Университетские ядерно-технические программы готовят высококвалифицированные кадры для промышленности, работающие в таких областях, как производство электричества, медицинские исследования и обеспечение по-

требностей медицины в оборудовании и принадлежностях, восстановление окружающей среды и создание материалов с улучшенными свойствами, а также для правительственных ведомств и национальных лабораторий.

Содействуя обеспечению постоянной жизнеспособности этих программ, Министерство энергетики оказывает помощь с использованием различных организационных форм. К ним относится программа согласованных субсидий МЭ/промышленности, согласованной с государственным сектором, увеличивающаяся за счет частных вкладов в рамках договоренности о совместном несении расходов в соотношении 50/50. Наряду с другими целями эти средства могут быть использованы университетскими ядерно-техническими факультетами для поддержки студентов и профессорско-преподавательского состава, проведения исследовательских работ, закупки оборудования и модернизации лабораторий.

Министерство энергетики обеспечивает также жизненно необходимое финансирование университетских ядерно-технологических программ в рамках плана Исследований в области ядерно-технического образования (ИЯТО), восстановленного в 1998 г. после пятилетнего перерыва. Кроме того, помощь в получении образования и возможность участвовать в научной работе предоставляются одаренным студентам и профессорско-преподавательскому составу в рамках программы стипендий на учебу и

Г-н Гаттеридж – руководитель университетских программ, Управление ядерной энергии, науки и технологии Министерства энергетики США.

ВОЗМОЖНОСТИ ДЛЯ КАРЬЕРЫ В ЯДЕРНОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ: МНЕНИЯ СТУДЕНТОВ

Институт ядерной энергии (ИЯЭ) США является одной из организаций, работающих с правительством, промышленностью и вузовскими сообществами в целях стимулирования интереса одаренных студентов технических специальностей к получению работы в ядерной промышленности. В прошлом году ИЯЭ обратился с просьбой к компании Bisconti Research Inc., специализирующейся на исследованиях в области коммуникации, в течение какого-то времени пообщаться в университетских городках со студентами технических специальностей с целью выяснить их точки зрения. Президент компании Энн Бисконти изложила результаты исследования в информационном бюллетене ИЯЭ *Nuclear Energy Insight*. По ее мнению, большинство студентов технических специальностей вообще не думают о специализации или работе в ядерной области. Многие студенты говорят, что не представляют себе окончание университета и работу в ядерной области. Но те из них, которых ознакомили с ядерной областью, чаще всего считают изучение ядерной техники слишком узкой специализацией. Они считают, что у выпускников, специализирующихся в любой технической области, возможности сделать карьеру в ядерной промышленности также слишком ограничены.

Современные студенты ищут самые разнообразные возможности делать что-то новое. Им нужны новые задачи, связанные с решением проблем, и право выбора такого пути, который позволял бы сделать карьеру в нескольких направлениях. Если специализирующиеся в неядерной технике считают ядерную область слишком узкой, их, вероятно, удивят те основные причины, по которым специализирующиеся в ядерной технике, как они утверждают, выбрали именно ее:

- в области ядерной техники интересны изучаемые предметы;
- в области ядерной техники разнообразны применения и широкие возможности для карьеры;
- междисциплинарный характер ядерно-технического образования, повышающий ценность выпускников и шансы на получение работы.

В беседах представителей Bisconti Research с группами студентов будущие специалисты в области ядерной техники говорили о хороших возможностях для

карьеры, о благожелательной, почти семейной атмосфере на их относительно небольших факультетах, возможностях обучаться по специальным программам и получать стипендии, об уникальных возможностях работы с профессорско-преподавательским составом в области исследований, а также о том, что они гордятся своей будущей профессией, поскольку считают, что те, кто специализируется в ядерной технике, должны быть очень умными.

Однако большинство специализирующихся в неядерной и ядерной технике выпускников не представляют себе, какая их ждет работа на атомной электростанции или в другой сфере, связанной с ядерной промышленностью, если только случайно они не росли рядом с ядерной энергетической установкой. Большинство из них также никогда

не общались с представителями ядерной промышленности.

По словам г-жи Бисконти, теперь, когда ядерная промышленность снова начинает обращать серьезное внимание на университетские городки в поисках кадров для себя, присутствие вербовщиков заметили несколько студентов. Но, по мнению этих студентов, прежде чем они согласятся с тем, что могут им предложить вербовщики, следует упрочить марку компании и репутацию отрасли.

По сообщению г-на К. Гуднайта, консультанта фирмы Tim D. Martin & Associates в США, молодые инженеры все еще составляют меньшинство на большей части атомных электростанций. Средний возраст работника атомных электростанций в США составляет сейчас 47 лет, и около 12% инженеров достигнут пенсионного возраста в течение следующих трех лет. Г-н Гуднайт ожидает роста спроса на инженеров, когда начнет сказываться убыль людских ресурсов.

В марте 2001 г. ИЯЭ провел свой первый практикум для промышленности и университетов по проблемам набора технических специалистов. Участвовавшие в нем представители промышленности и высшей школы выявляли совместные практические меры по пополнению кадров, которые доказали свою эффективность, а также инновационные подходы в этой сфере. Дополнительную информацию можно получить у ИЯЭ на Web-сайте по адресу: <http://www.nei.org>.

ТЕНДЕНЦИИ В ОБЛАСТИ ЯДЕРНОЙ ТЕХНИКИ В УНИВЕРСИТЕТАХ США



Источник: Министерство энергетики США.

научную работу, охватывающей примерно 75 стипендиатов в год. Дополнительное расширение эта программа получила в 2000 г. Она предлагает студентам колледжей низшей ступени, где отсутствуют ядерно-технические факультеты, возможность получить степень в области ядерной техники, посещая университет с ядерно-техническим факультетом, параллельно с выполнением требований для получения степени по специальности в своем учебном заведении.

Университетские исследовательские реакторы в США являются основополагающим и ключевым компонентом национальной инфраструктуры в сфере научных исследований и образования. Исследования, проводимые с помощью таких реакторов, играют важнейшую роль в решении приоритетных национальных задач в таких областях, как здравоохранение, материаловедение и энергетические технологии. В настоящее время насчитывается 28 действующих университетских исследовательских реакторов в 27 университетских городках в 20 штатах.

Университетские реакторы являются источниками нейтронов для проведения исследований в таких разнообразных областях, как применение изотопов в медицине, здравоохранение, биологические науки, охрана окружающей среды, создание материалов с улучшенными свойствами, лазеры, преобразование энергии и облучение пищевых продуктов. Университетские исследовательские реакторы непосредственно поддерживают подготовку высококвалифицированного и технически грамотного персонала, необходимого национальным лабораториям, частным промышленным предприятиям, федеральному правительству и высшей школе для проведения фундаментальных и прикладных исследований, важных для технологической конкурентоспособности США. Кроме того, с помощью Программы по совместному использованию реакторов эти реакторы служат в качестве центров осуществления образовательных программ, предлагаемых

другим колледжам и университетам, а также учащимся и преподавателям средней школы, которые посещают эти реакторы в порядке выполнения учебных программ, для проведения исследований и профессиональной подготовки.

Другие меры включают Программу помощи в обеспечении университетских реакторов топливом, в рамках которой осуществляются финансирование поставок свежего топлива на университетские исследовательские реакторы и удаление с них отработавшего топлива. Это позволяет университетам продолжать свою важную исследовательскую и образовательную деятельность. Финансирование обеспечивается также посредством Программы модернизации реакторов, предназначенной для совершенствования их оборудования, что повышает ценность реакторов как исследовательских инструментов. Еще одна программа, ориентированная на радиохимию, оказывает поддержку студентам и профессорско-преподавательскому составу в области радиохимической науки, обеспечивающей ядерно-энергетическую инфраструктуру США.

Финансирование подготовки студентов к работе в качестве специалистов в области ядерной техники и науки осуществляется в рамках Программы подготовки к ядерному образованию. Программа, принятая в 2000 г., нацелена на ликвидацию разрыва в знаниях в области ядерной науки и техники между преподавателями естественных наук и учащимися средних школ, а также поступающими в колледж первокурсниками.

Консультативная группа экспертов. В октябре 1999 г. был создан независимый Консультативный комитет по вопросам исследований в области ядерной энергии (ККИЯЭ) с задачей предоставления консультаций и рекомендаций экспертов для ядерных программ Министерства энергетики. В рамках ККИЯЭ была образована группа "Голубая лента" по рассмотрению проблемы будущего инфраструктуры США в области ядерного образования с уделением особого вни-

мания будущему университетских исследовательских реакторов в США и взаимоотношениям между университетами и национальными лабораториями в проведении ядерно-технических исследований.

В мае 2000 г. группа, в состав которой входили представители университетов, национальных лабораторий и правительства, представила ККИЯЭ свой заключительный доклад. Группа рекомендовала ряд инициатив по укреплению ядерно-технического образования. (См. вставку на следующих страницах.) Эти инициативы включают:

- увеличение числа субсидируемых докторантов и аспирантов (степень магистра);

- оказание помощи университетам в пополнении и подготовке профессорско-преподавательского состава путем предоставления субсидий на научную работу младшим преподавателям;

- расширение исследовательской деятельности в области ядерной науки и техники путем увеличения ассигнований на ИЯТО до 20 млн. долл. в год; и

- усиление поддержки университетских исследовательских реакторов в США в рамках действующей программы их модернизации и дополнение ее новой, осуществляемой на более конкурентной основе программой со значительно бóльшим объемом финансирования в целях ускорения внедрения более дорогостоящих усовершенствований.

Стратегические цели. Принимаемые в США разнообразные меры являются частью стратегического плана Министерства энергетики на 2000 г. Жизненно важным компонентом данного плана является оказание помощи университетам страны в привлечении и обучении студентов в области ядерной техники и в содержании университетских исследовательских реакторов.

Выгоды, получаемые от ядерной науки и техники, реальны и непреодолимы, и для сохранения этого накопленного капитала и обеспечения адекватной технической базы на будущее требуется преданное делу и активное руководство. □

ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ НАУКЕ И ОБРАЗОВАНИЮ США “ГОЛУБАЯ ЛЕНТА”

Группа по ядерной науке и образованию США “Голубая лента” представила в мае 2000 г. доклад, содержащий обзор тенденций и рекомендуемых действий по ряду направлений. Доклад под названием “Будущее университетских ядерно-технических программ и университетских исследовательских и учебных реакторов” доступен на Web-сайте Министерства энергетики по адресу: <http://www.ne.gov>. Председателем Группы был проф. Майкл Л. Коррадини, заместитель декана в Техническом колледже университета Висконсин-Мэдисон. В состав Группы входили шесть других участников, а именно: проф. Марвин Л. Адамс, Сельскохозяйственный и политехнический университет Техаса; г-н Дональд Э. Деи, главный физик Программы ядерных двигателей Военно-морских сил США; г-н Том Айзекс, старший научный сотрудник Национальной лаборатории им. Лоуренса Ливермора; проф. Гленн Ноулл, Мичиганский университет; г-н Уоррен Ф. Миллер, старший консультант руководителя Лос-Аламосской национальной лаборатории; и г-н Кеннет Роджерс, бывший член Комиссии по ядерному регулированию США.

Группа сделала следующие замечания, касающиеся анализа сложившейся ситуации:

■ Потребности в трудовых ресурсах на действующих атомных электростанциях США растут и несомненно останутся значительными с учетом планов увеличения срока службы подавляющего большинства действующих легководных реакторов в США. Кроме того, отмечаются постоянный рост ядерной энергетики в районе побережья Тихого океана и непрерывный прогресс в проектировании будущего поколения ядерных реакторов деления. Помимо этого, положено начало новым инициативам в сфере прикладных радиационных наук в сотрудничестве с исследователями в промышленной и медицинской областях, а также со специалистами в области новых биотехнологий. Наконец, ядерная наука и техника продолжают оставаться необходимыми с точки зрения национальной безопасности и включают технологии, связанные с сокращением вооружений, проверкой и контролем исполнения международных договоров, а также с обеспечением Военно-морского флота США эффективными безопасными ядерными двигателями. Таким образом, с началом нового столетия будущее университетских программ в области ядерной науки и техники должно быть заново оценено и переориентировано.

■ Восприятие обществом ядерной промышленности в США вызывает беспокойство, особенно с учетом той важной роли, которую играет ядерная энергия.

■ Сохранение окружающей среды является важным компонентом областей применения ядерной науки и техники, постоянно требующим специальных знаний для надлежащего обращения с побочными продуктами ядерной науки и техники.

Такое противоречие между восприятием и реальными фактами является, по всей видимости, следствием

СЕНАТОРЫ США ДОБИВАЮТСЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ФИНАНСИРОВАНИЯ

В начале этого года в сенат США был внесен законопроект об усилении финансовой поддержки программ в области ядерного образования.

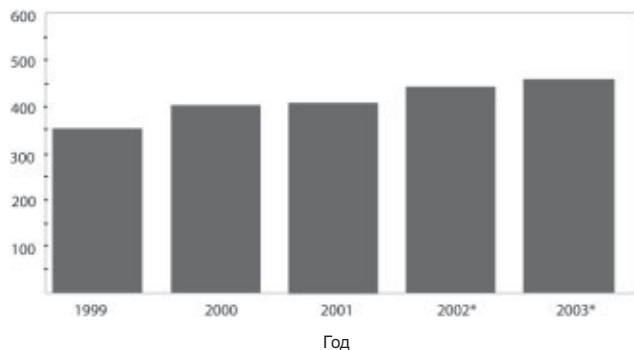
Сенаторы Пит Доменичи и Майк Крапо внесли законопроект, предусматривающий выделение средств для финансирования университетских программ в области ядерной науки и техники Министерства энергетики США на 2002–2006 финансовые годы. Эти средства предполагается использовать на студенческие стипендии, привлечение и удержание нового профессорско-преподавательского состава в области ядерных наук и техники и на субсидии в области исследований. Благодаря этим средствам можно было бы также модернизировать учебные реакторы и обеспечить финансирование программы организации длительных научных командировок университетских профессоров в период их годовых отпусков для работы в лабораториях Министерства энергетики.

событий последнего десятилетия, когда не были четко определены необходимость и выгоды ядерной науки и техники в наступившем столетии. Такая ситуация выглядит еще более тревожной с учетом все большей обеспокоенности по поводу глобального потепления, связанного с увеличением использования ископаемого топлива во всех энергетических секторах, роста требований населения в отношении дальнейшего развития достижений в области биомедицины, улучшающих здравоохранение, и необходимости повышения бдительности в отношении нашей национальной безопасности.

■ Ядерная наука и техника должны быть важным компонентом системы научных исследований и разработок США в следующем столетии. И что особенно важно, задача Министерства энергетики США заключается в оказании поддержки ядерной науке и образованию в рамках его исследовательских и образовательных программ, с тем чтобы наши кадры имели возможность развиваться и сохранялась соответствующая инфраструктура.

Центральная проблема. Центральной проблемой, обсуждавшейся Группой, являлось будущее ядерной техники как дисциплины. Было отмечено, что ядерная наука и техника, как таковые, переживают кризис, теряя привлекательность в глазах студентов. Сохранение некоторых факультетов и, соответственно, выпуск ими специалистов в области ядерной техники становятся проблематичными. Группа единодушно выразила убежденность в том, что государство должно со-

СПРОС НА ИНЖЕНЕРОВ В ЯДЕРНОЙ ОБЛАСТИ В США



Спрос на инженеров в ядерной области в США растет. На графике показан разрыв между годовыми потребностями ядерно-энергетической промышленности и числом студентов, оканчивающих высшие учебные заведения со степенями бакалавра наук и магистра наук.

* Расчеты

Источник: Американское общество инженерно-технического образования, 1999 г.

хранить ядерную технику в качестве учебной дисциплины и провести открытую дискуссию по вопросам ее развития в XXI столетии.

Еще одним фактором, усугубляющим данную проблему, является старение профессорско-преподавательского состава по данной дисциплине. Возраст примерно двух третей этого состава достигает 45 и более лет, а число новых сотрудников, принятых на работу в 90-е гг., сократилось более чем на 10%.

Краткие выводы Группы. Группа представила ряд рекомендаций, касающихся исследований, образования и профессиональной подготовки.

Университетские ядерно-технические программы. Группа заявила, что, по ее мнению, Министерство энергетики США должно оказывать поддержку университетам в переориентации их программ в целях обеспечения прогресса в области ядерной науки и техники применительно к безопасности, энергетике и медицине и в целях сохранения необходимых людских ресурсов для поддержания данной дисциплины в течение XXI столетия. С этой целью предлагаются следующие меры:

■ Усиление подготовки кадров из числа студентов-выпускников для поддержания жизнеспособности данной дисциплины посредством увеличения числа стипендий для докторантов и аспирантов (степень магистра) с выделением на эти цели 5 млн. долл. в год.

■ Оказание помощи университетам в привлечении и удержании новых кадров профессорско-преподавательского состава в области ядерной науки и техники путем учреждения программы субсидий в целях приобщения к ведению научных исследований младшего профессорско-преподавательского состава при незави-

симом авторитетном рассмотрении заявок на предоставление субсидий в области фундаментальных исследований.

■ Расширение возможностей для совершения научных открытий в сфере ядерной науки и техники путем увеличения финансирования Программы исследований в рамках ядерно-технического образования (ИЯТО) до 20 млн. долл. в год.

■ Оказание помощи в совершенствовании преподавания ядерной науки и техники и сохранении основополагающих знаний в области создания и проектирования ядерных систем.

■ Стимулирование учреждения и поддержка какой-либо национальной организации по коммуникации и пропаганде ядерной науки и техники в целях определения их важнейших преимуществ для страны в следующем столетии.

Университетские исследовательские и учебные реакторы. Университетские реакторы являются важным компонентом ядерной научной и технической инфраструктуры, который должен быть сохранен, поскольку экспериментальные уста-

новки (в особенности установки, связанные с ионизирующей радиацией и ядерными реакциями) должны входить в учебную базу данной дисциплины для обучения студентов и проведения исследований выпускниками. В целях обеспечения надлежащей поддержки таких установок Группа рекомендовала учредить осуществляемую на основе конкуренции при независимом авторитетном рассмотрении программу, которая увеличила бы финансовую поддержку этих университетских реакторов со стороны Министерства энергетики. В соответствии с этой программой была бы сохранена существующая базовая программа и была бы учреждена осуществляемая на основе конкуренции при независимом авторитетном рассмотрении программа по предоставлению субсидий на научные исследования и подготовку, связанные с университетскими реакторами, при этом субсидии на научные исследования, подготовку и/или цели пропаганды и охвата выделялись бы на уровне 15 млн. долл. в год.

Инициативы в отношении лабораторий университетов и Министерства энергетики США. Группа изучила несколько подходов, которые могли бы укрепить сотрудничество между университетами и лабораториями МЭ. Они включают:

■ увеличение числа стипендий в области ядерной техники и медицинской физики;

■ расширение обмена персоналом между лабораториями и университетами;

■ специальные университетские стипендии.

Полный текст доклада Группы доступен в Интернете по адресу:

<http://www.ne.gov/nerac/finalblue.pdf>