

Необходимость в подготовке специалистов является очевидной, и существует три подхода к решению этой проблемы: подготовка местных специалистов для обучения кадров в своей стране; организация общих курсов по радиационной защите и организация специальных курсов или семинаров. Первый подход, которого придерживается последние три года Агентство (подготовка местных специалистов для обучения), не дал ожидаемых результатов. До настоящего времени ни один из участников курсов, проведенных в Бомбее и Буэнос-Айресе, не приступил к выполнению учебной программы в своей стране. Частично это можно объяснить принятым порядком отбора кандидатов для таких курсов, в соответствии с которым участникам курсов не ставилось условие организовать по возвращении в свою страну учебу по радиационной защите.

Несмотря на очевидную пользу общей подготовки, должны изучаться и конкретные проблемы. Среди них часто упоминаемые в связи с миссиями Консультативных групп: правила и нормы, лицензирование и инспектирование, контроль окружающей среды, раннее обнаружение и лечение облученных лиц, планирование и обеспечение готовности к авариям. Специальная техническая тематика особенно подходит для национальных учебных курсов, которые могли бы посещать многие кандидаты. Это деятельность должна дополняться ставшим обычным средством подготовки – получением стипендий и использованием других возможностей для учебы за границей. Все эти меры должны быть подчинены требованиям и задачам национальной службы. Приступившие к работе в своей стране специалисты должны сохранять и повышать свою квалификацию.

Программы по ядерной энергетике в развивающихся странах : Содействие развитию и финансирование

*Группа авторитетных экспертов МАГАТЭ
заканчивает изучение основных проблем*

Л.Л. Беннет

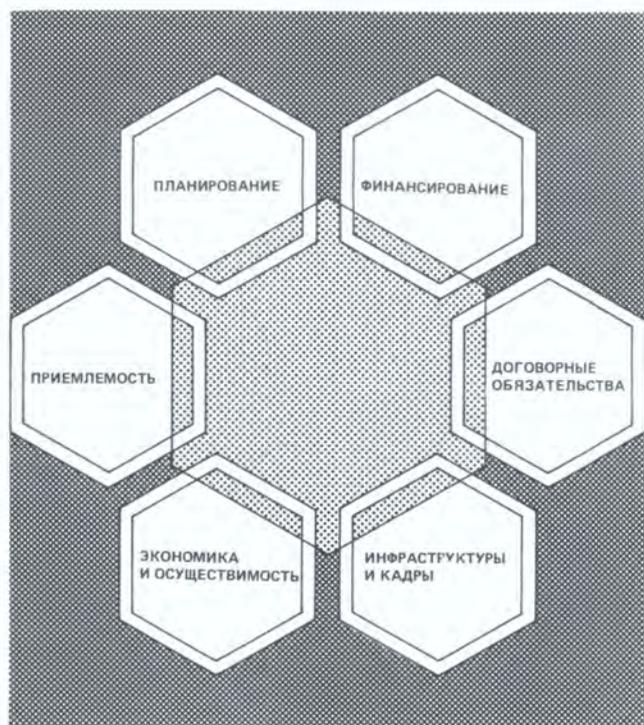
Одной из функций МАГАТЭ является оказание развивающимся государствам-членам помощи в удовлетворении энергетических потребностей, особенно в электричестве, посредством развития ядерной энергетике. С самого начала МАГАТЭ придавало большое значение осуществлению этой функции. Однако до сих пор (и это несмотря на то, что ядерная энергетика может внести существенный вклад в обеспечение энергией целого ряда развивающихся стран) она внедряется лишь в некоторых из них и то в незначительных масштабах.

В ряде случаев неиспользование ядерной энергетике в развивающихся странах можно объяснить нали-

чием других источников энергии, таких как гидроэнергия. В большинстве же случаев причина кроется в недостатке подготовленных кадров, отсутствии необходимых инфраструктур, в экономических проблемах и финансовых трудностях. О преодолении таких трудностей свидетельствует существование ряда передовых в технологическом отношении развивающихся стран, которые широко используют ядерную энергию для производства электричества и создали значительный исследовательский потенциал в ядерной области.

В связи с этим представляется, что пришло время по-новому осветить перспективы и проблемы развития ядерной энергетике в развивающихся странах, а также роль МАГАТЭ в этом деле. С этой целью Генеральный директор Агентства создал в 1986 г. Группу

Г-н Беннет – руководитель Секции экономических исследований Отдела МАГАТЭ по ядерной энергетике.



пу авторитетных экспертов (ГАЭ) по определению механизмов оказания помощи развивающимся странам в осуществлении и финансировании программ по ядерной энергетике. Группе поручено: (а) определить и изучить проблемы и трудности, связанные с внедрением (расширением) ядерной энергетики в развивающихся странах, и в первую очередь проблемы финансирования ядерно-энергетических проектов; (б) изучить механизмы решения упомянутых проблем и преодоления трудностей в целях оказания помощи развивающимся странам в осуществлении и финансировании их программ по ядерной энергетике и определить роль МАГАТЭ в этом деле.

В состав ГАЭ вошли 20 экспертов из 15 государств-членов и из Международного банка реконструкции и развития с большим опытом работы в тех областях, которые им поручены. Группа завершила работу в мае 1987 г., и ее отчет был опубликован в августе 1987 г. *

Требования к программе по ядерной энергетике

Для того, чтобы определить трудности, с которыми сталкиваются развивающиеся страны при разработке и осуществлении программы по ядерной энергетике, ГАЭ составила перечень требований, выпол-

нение которых обеспечивает успешное осуществление программы (см. прилагаемую таблицу, содержащую общие требования).

Многие из этих требований взаимосвязаны. Например, нетрудно предположить взаимозависимость между наличием квалифицированных специалистов и промышленной поддержкой. Во многих странах размеры и особенно качество энергосетей отражают общий уровень промышленного развития. Правительственные обязательства в отношении осуществления программы по ядерной энергетике и ее поддержка должны быть связаны с общим долгосрочным экономическим развитием и политикой энергоснабжения. Финансирование и договорные обязательства должны быть взаимоувязаны. Однако в каждой стране ситуация уникальна, что исключает возможность обобщений. Поэтому оказалось невозможным упростить перечень требований. В каждой стране необходима оценка трудностей, характерных для этой страны, с тем, чтобы найти наилучший путь решения конкретных проблем.

Некоторые трудности, считающиеся серьезными, носят субъективный характер. Это прежде всего касается проблемы принятия атомной энергетике общественностью, а посредством ее влияния на политические движения — правительством и государственными учреждениями. Такую трудность сложнее преодолеть, чем ту, которая носит объективный технический или экономический характер и в отношении которой можно найти соответствующие контрмеры. Субъективная сторона долговременной энергетической политики и правительственных обязательств по развитию ядерной энергетике является для финансирующих организаций основным сдерживающим фактором, поскольку в ряде случаев имели место изменения в решениях относительно завершения строительства и эксплуатации атомных электростанций.

Проблемы финансирования

ГАЭ признала, что финансирование является основной (но не единственной) проблемой в деле внедрения ядерной энергетике в развивающихся странах. В связи с этим была создана подгруппа по финансированию ядерной энергетике для рассмотрения следующих четырех проблем: (1) обстоятельства, сопутствующие финансированию ядерно-энергетических проектов; (2) существующие планы получения экспортных доходов и степень их соответствия потребностям развивающихся стран в финансировании ядерно-энергетических проектов; (3) методы совершенствования планов получения экспортных доходов с целью их увеличения; (4) другие способы решения проблем финансирования проектов по ядерной энергетике.

Были установлены три основные характеристики, связанные с осуществлением таких проектов и затрудняющие их финансирование:

- *Большие капитальные затраты на строительство атомных электростанций (АЭС).* Общие расходы на

* *Promotion and Financing of Nuclear Power Programmes in Developing Countries, доклад Группы авторитетных экспертов Агентству.* Доклад может быть получен по запросу в Отделе публикаций МАГАТЭ.

атомную электростанцию могут достигать или даже превышать предельные размеры кредита, устанавливаемые банками для отдельных развивающихся стран. Кредиторы неохотно идут на финансовый риск, связываемый с одним проектом такого масштаба.

• *Длительный срок строительства.* Планируемый срок строительства первой атомной электростанции в развивающейся стране достигает примерно восьми лет. За этот срок владелец АЭС сталкивается с двумя дополнительными проблемами, носящими более острый характер в отношении ядерно-энергетических проектов, чем в отношении других проектов, также требующих длительных сроков строительства: (1) отсутствие доходов от осуществляемого проекта, поскольку строящаяся станция не производит электроэнергию; (2) необходимость выплаты процентов в период строительства: например, при сроке строительства в 8 лет и годовой ставке в 7–10 % стоимость строительных работ на станции возрастет на 30–45 %.

• *Высокий уровень неопределенности.* В связи с необходимостью крупных капиталовложений в АЭС и длительным сроком ее строительства, а также ввиду связанных с этими факторами неопределенностей в отношении конечных результатов кредиторы обычно считают, что финансирование ядерно-энергетических проектов является очень сложным предприятием.

Облегчение проблем финансирования

ГАЭ тщательно изучила все сложности ядерно-энергетических проектов, а также то, как эти сложности отражаются на финансировании таких проектов. В частности, отмечается необходимость принятия всех мер сторонами, участвующими в развитии ядерной энергетики, для того, чтобы уменьшить неопределенности, связанные с крупным инвестированием и длительным сроком строительства, и улучшить общие условия для финансирования ядерно-энергетических проектов.

Группа попыталась определить основные моменты, влияющие на финансирование таких проектов, и предложила конкретные меры, которые каждая участвующая сторона (кредиторы и организации экспортного кредита, поставщики и инвесторы, многонациональные организации, развивающиеся страны) должна принять в целях уменьшения экономического и финансового риска и придания ядерному проекту более предсказуемого характера.

Основные аспекты этой проблемы были сведены в пять групп: факторы, связанные с программой (проектом), климат инвестирования, план финансирования, экспортные кредиты и кредитоспособность.

• **ФАКТОРЫ, СВЯЗАННЫЕ С ПРОГРАММОЙ (ПРОЕКТОМ).** Необходимо принять все меры для того, чтобы по возможности уменьшить неопределенности, вызываемые расходами на ядерно-энергетический проект и сроками его осуществления. И здесь важны обязательства правительства-покупателя в отношении программы по ядерной энергетике и его твердая

поддержка этой программы. Правительство должно заблаговременно принять правовые и организационные меры, необходимые для реализации программы.

Хотя первоначальное обязательство правительства связано с решением по конкретному проекту, это решение должно приниматься в контексте долгосрочного обязательства по осуществлению программы по ядерной энергетике, предусматривающей последовательное строительство ряда установок. Для обеспечения международного финансирования необходимо твердое обязательство по завершению каждого проекта в установленный срок. Важно обеспечить участие необходимых организаций и руководство осуществлением программы, так как перерывы в реализации проектов и всей программы ведут к затягиванию сроков строительства и увеличению расходов.

Опыт как развитых, так и развивающихся стран показывает важность исследований по определению и обоснованию роли ядерной энергетики в планах удовлетворения национальных потребностей в энергии, а также долговременной политики развития ядерной энергетики в стране. Планирование должно учитывать возможности удовлетворения спроса и энергообеспечения и рассматривать энергетические потребности (особенно в электроэнергии) и стратегию в контексте общих планов национального развития, оценки имеющихся ресурсов и возможностей их использования. Экономическое планирование должно служить основой для разработки соответствующей политики, но не быть слишком узким и учитывать влияние на окружающую среду и возможный риск от различных видов источников энергии, а также стоимость возведения новых структур энергоснабжения, оказывающих большое влияние на выбор „оптимальной“ энергосистемы помимо оптимизации расходов. Хотя и очевидно, что ядерный выбор обещает экономическую жизнеспособность, но следует учитывать и долговременные преимущества стабильных расходов на производство энергии, диверсификации энергоснабжения и т. д.

Там, где это возможно, должно налаживаться региональное сотрудничество в целях разработки координируемой политики развития ядерной энергетики и электроснабжения, которая позволит объединить усилия в подготовке кадров, использовании имеющихся отраслей промышленности и создании более широких энергосетей в результате их объединения.

На начальной стадии осуществления проекта должны быть разработаны программы оценки потребностей в кадрах и их подготовки. Точные потребности в кадрах определяются договорными обязательствами по проекту, и этому аспекту следует уделять особое внимание в контракте с поставщиком и с опытной энергетической фирмой в государстве-поставщике. Нехватку в местных специалистах можно в значительной мере преодолеть путем приглашения зарубежных консультантов и проектных фирм, а также путем использования услуг, предоставляемых по контракту на строительство „под ключ“, являющемуся обычной формой соглашения при строительстве первой в стране атомной электростанции. Значение

квалифицированных кадров еще более возрастет, если предполагается увеличение участия страны в осуществлении последующих проектов по ядерной энергетике. Это с самого начала должно учитываться при планировании подготовки кадров, так как для обеспечения наличия необходимого количества квалифицированных специалистов требуется длительный срок (10 и более лет).

МАГАТЭ может играть значительную роль в содействии созданию и в укреплении способностей страны в области планирования развития энергетического сектора, проведения исследований по осуществимости проектов, обеспечения подготовки кадров и организации различных инфраструктур. Положительное влияние на принятие правительствами соответствующих обязательств и на отношение общественности к ядерной энергетике может оказывать объективная информация в этой области, предоставляемая МАГАТЭ, например, путем проведения семинаров для лиц, принимающих решения.

• **КЛИМАТ ИНВЕСТИРОВАНИЯ.** Сложности финансирования ядерной энергетике требуют создания благоприятного климата инвестирования соответствующего проекта. Такой климат может быть создан, если правительство и организация-владелец страны-покупателя установят последовательные и честные деловые отношения с кредиторами и инвесторами, а также определят структуру тарифов на электричество, содействующую финансовому укреплению энергетического предприятия.

Международный банк реконструкции и развития играет позитивную роль, оказывая организациям-покупателям помощь в определении тарифных структур, которые соответствовали бы требованиям инвестиционных программ, например, на основе долговременных предельных производственных затрат. Методология МАГАТЭ в отношении экономической оценки и оптимизации электрогенерирующих систем могла бы применяться в сотрудничестве с Международным банком реконструкции и развития.

• **ПЛАН ФИНАНСИРОВАНИЯ.** План финансирования должен составляться с учетом таких особенностей ядерно-энергетического проекта, как длительный срок строительства; потребность в крупных капиталовложениях, являющихся чрезмерными по сравнению с другими проектами; вероятность перерасходов. Поэтому должны приниматься все возможные меры по сокращению сроков и расходов на реализацию проекта и по сведению к минимуму вероятности задержек в строительстве и перерасходов.

• **ЭКСПОРТНЫЕ КРЕДИТЫ.** Специальные меры должны приниматься по смягчению проблем экспортного кредита. В частности, следует изучать возможности осуществления проектов, рассчитанных на нескольких кредиторов и покупателей: это позволяет преодолеть ограничения в гарантировании экспортных кредитов и распределить финансовый риск между несколькими участниками.

• **КРЕДИТОСПОСОБНОСТЬ.** Сомнения в отношении кредитоспособности страны-покупателя могут оказаться очень серьезным препятствием для финансирования ядерного проекта. В самом деле, нереально найти какую-либо схему финансирования ядерно-энергетических проектов в странах с очень слабой кредитоспособностью, особенно в случаях с атомными электростанциями, требующими крупных капитальных затрат. Но в странах с приемлемой оценкой кредитоспособности могут быть приняты меры для улучшения возможностей финансирования ядерно-энергетического проекта, например, в области экономической политики, контроля и регулирования долговых отношений, разделения риска по проекту.

• **ПРОГРЕССИВНЫЕ СХЕМЫ ФИНАНСИРОВАНИЯ ЯДЕРНЫХ ПРОЕКТОВ.** Для обеспечения финансирования ядерно-энергетического проекта очень полезны реальные меры по разделению экономического и финансового риска: проекты, рассчитанные на нескольких поставщиков и покупателей, софинансирование с международными финансовыми организациями (например, с Международным банком реконструкции и развития). Подход „строительство — эксплуатация — передача” (СЭП) мог бы обеспечить частичное финансирование проекта с включением в него инвесторов на долевых началах. Особенностью этой модели является приобретение иностранных инвесторов к владению и управлению атомной электростанцией.

Следует подчеркнуть, что, хотя модель СЭП способна предложить альтернативный план финансирования стран, кредитоспособность которых оценивается как приемлемая, но сама по себе она не позволяет преодолеть основные проблемы кредитоспособности. Договорные обязательства, определяющие ответственность и риск участвующих сторон, очень сложны и могут сами по себе внести в проект новые неопределенности.

До настоящего времени ни один ядерно-энергетический проект еще не был осуществлен по модели СЭП. Но некоторые страны (например, Турция и Индонезия) ведут переговоры или изучают вопросы осуществимости проектов по модели СЭП. Результаты этих усилий покажут потенциал этой модели применительно к другим проектам.

Выводы Группы авторитетных экспертов

В результате проведенных ею исследований ГАЭ пришла к следующим выводам:

- Для экономического роста и улучшения уровня жизни в развивающихся странах им потребуется энергия во всех доступных формах.
- Потребуется увеличение общего объема производства электроэнергии.
- Для некоторых развивающихся стран потребуется внедрение ядерной энергетике.
- МАГАТЭ должно найти свою роль в оказании помощи развивающимся государствам-членам в разработке и реализации программ по ядерной энергетике, включая консультации и содействие в решении проблем финансирования.

Специальные доклады

Требования к внедрению ядерной энергетики и осуществлению соответствующих программ

• ТРЕБОВАНИЯ, ВЫПОЛНЯЕМЫЕ НА НАЦИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ ДО ВНЕДРЕНИЯ ЯДЕРНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ

- Долгосрочные политические соображения по внедрению ядерной энергетики
- Правительственные (национальные) обязательства в отношении программы по ядерной энергетике
- Национальное законодательство для создания организационной и регулирующей основы радиационной защиты и ядерной безопасности, для обеспечения обязательного характера устанавливаемым правилам и для определения ядерной ответственности
- Энергосистема, размеры и характеристика которой позволяют подключить к ней ряд установок, могущих считаться самыми крупными в этой системе и работающих при высоком коэффициенте нагрузки
- Приемлемость ядерной энергетики для тех, кто готовит и принимает решения, и для общественности

• ТРЕБОВАНИЯ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ УСПЕШНОГО ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ПРОГРАММЫ

- Исследования по осуществимости проекта, включая его техническую и экономическую жизнеспособность, и соответствующие национальные инфраструктуры как основа для принятия решения по проекту
- Квалифицированные кадры для всех видов деятельности, необходимой (планирование, руководство осуществлением проекта, эксплуатация и регламентация) и желательной в стране
- Общий уровень технического и научного развития, необходимый для эффективного обеспечения эксплуатации и ремонта атомной электростанции, включая научно-техническую диагностику
- Структура промышленной поддержки, отвечающая желаемому уровню участия в осуществлении, эксплуатации и обслуживании проекта, а также определенным уровням качества
- Организационная структура с подразделениями, имеющими четко обозначенные задачи и ответственность за планирование, реализацию проекта, владение и эксплуатацию станции, и регламентирование
- Национальная система обеспечения качества (система контроля качества) на различных уровнях в соответствии с требованиями безопасности и в качестве средства, обеспечивающего хорошее функционирование проекта

• ТРЕБОВАНИЯ, СВЯЗАННЫЕ С НЕОБХОДИМОСТЬЮ ПРИНЯТИЯ МЕЖДУНАРОДНЫХ МЕР ПО УСПЕШНОМУ ПУСКУ ПРОЕКТА

- Структура международных, межправительственных соглашений, составляющих основу для поставок и передачи технологии
- Принятие договорных обязательств по поставкам оборудования, топлива, услуг, запасных частей и технологии на постоянной основе
- Определение наиболее эффективных каналов оказания технической помощи и передачи технологии для слабых или дефицитных областей осуществления проекта

• ТРЕБОВАНИЯ К ПОДДЕРЖКЕ ПРОГРАММЫ

- Долгосрочная политика по обеспечению поставок топлива, оборудования и технологии
- Долгосрочная политика по обращению с отходами и их захоронению

• ТРЕБОВАНИЯ К ФИНАНСИРОВАНИЮ ПРОЕКТОВ

- Необходимое и приемлемое финансирование каждого проекта
- Схемы финансирования, отвечающие требованиям развивающихся стран в отношении ставки процента, отсрочек и графиков выплат

