

Подготовка кадров: Прогресс в удовлетворении потребностей

Рассмотрение потребностей и роль МАГАТЭ

Б.Дж. Ксик

Предполагается, что ядерная энергетика останется жизнеспособной альтернативой в получении энергии, и ее доля в удовлетворении мировых энергетических потребностей будет продолжать увеличиваться. Однако эти надежды могут претвориться в жизнь только при надлежащей разработке национальных программ по ядерной энергетике и эффективном их осуществлении, а также при условии проектирования, строительства и эксплуатации безопасных, надежных и экономичных атомных электростанций.

Все виды деятельности и задач, связанные с ядерной энергетикой, требуют квалифицированных кадров и хорошей работы человека. Поэтому каждая страна, осуществляющая программу по ядерной энергетике или намеревающаяся приступить к ее осуществлению, должна позаботиться о подготовке собственных квалифицированных кадров. Это — общепризнано, и в этой области повсюду прилагаются значительные усилия.

В области производства энергии, развития электрогенерирующих систем и планирования ядерной энергетике наблюдается не только разработка все более и более сложных средств и методов планирования, но и растущее понимание необходимости создания национальных возможностей планирования. Опыт показывает, что реальная и подробная оценка национальных потребностей, возможностей и трудностей является предпосылкой успешного осуществления программ развития ядерной энергетике и что основной вклад в такую оценку могут внести собственные плановики, хорошо знающие положение и перспективы страны.

Фактор компетентности

Очень большое влияние на проектирование, строительство, испытание и ввод в действие объектов ядерной энергетике оказывает уровень компетентности администраторов, специалистов, техников и рабочих. Качество — это главное для ядерной энергетике, а оно может быть достигнуто только благодаря превосходной работе человека. Нарушение намеченных сроков и перерасход средств, а также низкие коэффициенты использования станций — все это можно (по крайней мере частично) связать с недо-

статочной компетентностью и исполнительностью отдельных лиц.

Обеспечение безопасности и надежности АЭС — обязательное условие их эксплуатации. Общепризнанным фактом является то, что общественное представление о ядерном риске идет дальше того, что определяется как реальный риск. Авария на любой атомной электростанции имеет широкое воздействие и затрагивает всю атомную промышленность. За прошедшее десятилетие в этом отношении были получены тяжелые уроки, особенно в связи с авариями на АЭС Три Майл Айленд в 1979 г. и совсем недавно в Чернобыле. Теперь очевидно, что человеческие недостатки часто являются либо непосредственными причинами аварий, либо, по меньшей мере, содействующим им фактором.

Потребности в кадрах

Эксплуатационный персонал (включая непосредственную эксплуатацию, ремонт и технические вспомогательные функции) на 374 действующих в мире атомных электростанциях (по состоянию на конец 1985 г.) составляет примерно 100000 человек. Кроме того, 157 строящихся ядерных установок потребуют около 40000 квалифицированных в техническом отношении работников для эксплуатации и содержания этих установок. Это требует значительных усилий по подготовке и переподготовке кадров.

Достижение высоких стандартов является постоянной заботой, но со времени аварии на АЭС Три Майл Айленд деятельность по повышению уровня квалификации эксплуатационного персонала атомных электростанций и по совершенствованию его подготовки приобрела особенно интенсивный характер. Повсеместно пересмотрены установившиеся национальные требования и практика энергетических фирм, предложено и внедрено много усовершенствований. Эта тенденция продолжается, и можно предположить, что после Чернобыльской аварии будут приложены еще большие усилия по уменьшению риска ошибки человека, что будет способствовать улучшению работы станций.

Развитие деятельности

В 60-х годах деятельность Агентства в области подготовки кадров для ядерной энергетике заклю-

Г-н Ксик — сотрудник Отдела ядерной энергетике МАГАТЭ.

чалась в основном в предоставлении стипендий по запросам государств-членов. Большинство стипендиатов МАГАТЭ изучали реакторную технику, причем больше в академическом, чем в практическом плане.

Приступая к внедрению у себя ядерной энергетики, развивающиеся страны все в большей мере осознают значение наличия квалифицированных кадров, и в связи с этим число заявок на помощь Агентства постепенно увеличивается. Становится очевидным, что Агентству необходимо расширить свою деятельность в этой области. В начале 70-х годов стали чаще проводиться совещания по обмену информацией о ядерной энергетике, что способствовало лучшему пониманию в некоторых странах необходимости иметь квалифицированные кадры.

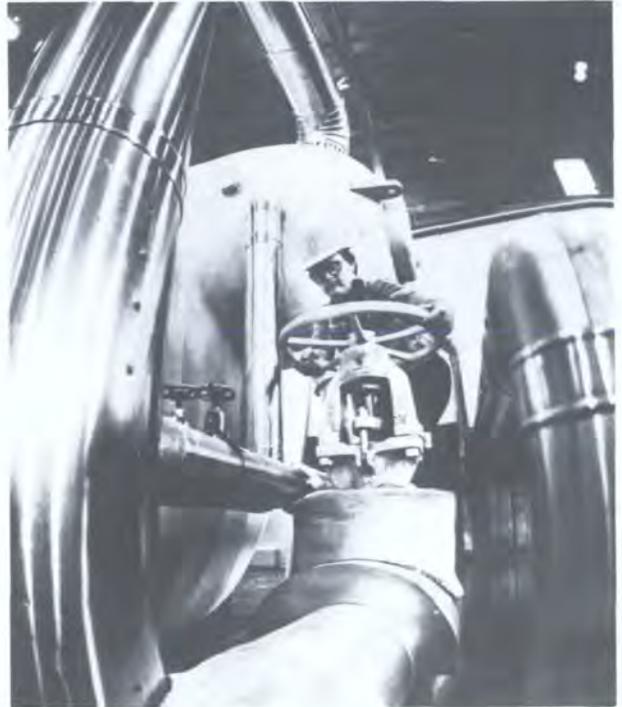
Основные усилия Агентства в начале 70-х годов концентрировались в области планирования развития ядерной энергетики и проведения исследований по осуществимости соответствующих проектов. В результате проведения ряда исследований по планированию была найдена процедура, которая позволяет персоналу Агентства обучать отдельных квалифицированных специалистов и передавать им разработанную МАГАТЭ методологию по планированию для использования в своих странах. Такой подход, заключающийся в оказании помощи развивающимся государствам-членам в подготовке национальных кадров, а не путем решения каких-либо задач или проведения какой-либо деятельности для них, стал обычной частью программы Агентства по подготовке кадров для ядерной энергетики.

Учебные курсы

Учебные курсы по ядерной энергетике, как общие, так и специализированные, составляют основу первого проекта Агентства в рамках программы подготовки кадров. Первые общие курсы по планированию и осуществлению проектов в области ядерной энергетики были проведены в Карлсруэ, Федеративная Республика Германии, в конце 1975 г. За ними последовал ряд других, проходивших в Аргонне (США), Карлсруэ (ФРГ) и Сакле (Франция). С 1978 г. ежегодно проводится 8–10 специализированных межрегиональных курсов. Институты, в которых они проводились, находятся в Испании, Аргентине, Индонезии, Югославии, Канаде и Великобритании. Такие курсы организуются Агентством в сотрудничестве с этими институтами.

Основная их цель — передача опыта. Программы носят динамичный характер и направлены на то, чтобы отвечать различным учебным потребностям государств-членов. В результате тематический охват курсов расширился, общие курсы постепенно были заменены специализированными, получила развитие тенденция организации большего числа национальных учебных курсов.

До настоящего времени было проведено около 90 межрегиональных курсов по ядерной энергетике,



Потребности в кадрах различны

На фото показан техник, открывающий дренажную изоляцию на АЭС Сарри, шт. Виргиния, США.
(Фото INPO)

охвативших почти 40 тем. Свыше 2200 участников из 70 государств-членов занимались почти 4500 человеко-месяцев. С 1980 г. в семи развивающихся странах было организовано около 20 национальных учебных курсов. В настоящее время Агентство проводит общую оценку учебной программы по ядерной энергетике.

Технические руководства

Одновременно с организацией учебных курсов началась подготовка серии технических руководств. Эта серия включает в настоящее время 17 руководств (восемь из них уже опубликованы, шесть предполагается опубликовать в 1986 г. и три находятся в стадии подготовки).

В этой серии особенно популярно *Руководство по подготовке кадров для ядерной энергетики* (опубликовано в 1980 г.). Оно нашло широкое распространение и переведено, например, на корейский и русский языки для использования в соответствующих странах. Оно содержит критерии оценки наличия необходимых кадров и основу для разработки программы подготовки кадров в государствах-членах. В настоящее время публикуется руководство под названием *Техническое и научное образование по ядерной энергетике*, содержащее рекомендации по организации образования в этой области в развиваю-

щихся странах. Готовится к опубликованию аналогичное руководство по образованию и подготовке техников.

Стандарты квалификации

Стандарты квалификации оставались долгое время трудной проблемой, особенно для операторов станций. Руководство Агентства *Квалификация эксплуатационного персонала атомных электростанций* содержит выводы международной группы экспертов, которые должны облегчить теперь достижение более широкого согласия относительно того, какой должна быть квалификация операторов. На основе данного руководства осенью 1986 г. будут проведены межрегиональные учебные курсы в Карлсруэ, на которые уже представлены кандидаты из 23 развивающихся стран. В 1983 г. состоялся национальный семинар в Египте по вопросам подготовки эксплуатационного персонала. В 1984 г. в Вене был проведен международный семинар, а в 1986 г. в Корейской Республике — национальные учебные курсы по вопросам управления атомными станциями. Потребность в деятельности Агентства в этой области возрастает.

Непосредственная помощь

В общем, проблемы потребностей в кадрах, их подготовке и в квалификационных стандартах постепенно стали основной темой конференций, симпозиумов и семинаров по ядерной энергетике. По потребностям в кадрах и их подготовке для осуществления программ ядерной энергетике в 1979 г. был проведен специальный симпозиум в Сакле, Франция.

В программе Агентства по предоставлению стипендий наблюдается постоянное увеличение заявок на обучение в области ядерной энергетике. При этом преобладают заявки на обучение на рабочих местах, поэтому основные усилия прилагались в направлении изыскания и предоставления развивающимся государствам-членам соответствующих возможностей. Применялся и внедрялся такой подход: обучение на рабочем месте после прохождения учебных курсов.

Принятие этих общих видов деятельности за основу дало возможность создать интегральную схему помощи, использующую все элементы технического сотрудничества МАГАТЭ. Агентство оказывает государству-члену по его просьбе помощь в оценке потребностей в кадрах и составлении программы их подготовки в целях удовлетворения этих потребностей. Такая программа включает:

- Создание при университетах или институтах ядерных исследований специализированных курсов, предшествующих долгосрочному развитию системы национального образования.
- Использование стипендий и международных курсов Агентства с предоставлением стипендий для учебы на рабочих местах после прохождения курсов.

- Организацию национальных учебных курсов (например, по анализу безопасности, по обеспечению и контролю качества, по руководству осуществляемыми проектами, по руководству эксплуатацией станций).
- Создание национальных учебных центров (например, центр по подготовке операторов).

Поддержка инфраструктур

Другой целью является разработка программы подготовки кадров, согласованной с программами развития других инфраструктур, главным образом, структур организационной и промышленной поддержки. Просьбы о помощи в этих сферах деятельности поступили в Агентство от нескольких стран (Египет, Корейская Республика, Филиппины и Югославия). В рамках крупных проектов Программы развития ООН Агентство оказывало также помощь в организации обучения и подготовки кадров по ядерной энергетике в Аргентине, Бразилии, Чили, на Филиппинах и совсем недавно в Китайской Народной Республике.

Отдел ядерной энергетике МАГАТЭ, отвечающий за составление и осуществление всей программы по ядерной энергетике, выполнил за прошедшие 10 лет около 100 проектов по подготовке кадров в государствах-членах.

Статистика не может показать реальное влияние этой деятельности Агентства в государствах-членах. Количественная оценка полученных результатов затруднительна, если вообще возможна, но некоторые качественные показатели можно все-таки привести:

- Число специалистов в развивающихся государствах-членах существенно увеличилось особенно на уровнях управления и специалистов с необходимыми знаниями и опытом в области ядерной энергетике.

- Понимание необходимости, значения, потребностей и проблем подготовки кадров для ядерной энергетике, по-видимому, достигло такой стадии, когда дальнейшие меры содействия едва ли являются необходимыми.

- В тех государствах-членах, которые обращались к Агентству за содействием, как правило, систематически составляются программы подготовки кадров и оказывается помощь осуществляемым в стране конкретным проектам по организации обучения и подготовки кадров.

- Национальные учебные курсы (например, по руководству осуществлением проектов, руководству эксплуатацией станций, обеспечению качества и анализу безопасности) сокращают потребность в межрегиональных курсах по этим проблемам, и считается, что такой тип учебных курсов отвечает требованиям конкретной страны.

- Создание национальных учебных структур включает также подготовку технического персонала, которую трудно организовать на международном уровне.

Поддержка программ

Хотя внедрение ядерной энергетики в развивающихся странах происходит медленнее, чем предусматривалось 10–15 лет тому назад, примерно 10–20 из этих стран серьезным образом изучают возможности ее использования. Большинство из них обращается в Агентство за помощью не только в планировании, но и в оценке кадров и других инфраструктур.

Основное значение помощи МАГАТЭ заключается, возможно, в том, что она может быть запрошена на ранней стадии, еще до вступления в действие двусторонних соглашений и контрактов. Это, в свою очередь, привело к тому, что основное внимание в программах Агентства для государств-членов стало уделяться персоналу на уровне высшего звена специалистов и руководителей. Отрадно, что Агентство

находит мощную и постоянную поддержку в осуществлении программы по подготовке кадров со стороны основных государств-поставщиков.

Для некоторых стран помощь Агентства в этой области имела в течение прошедших 10–15 лет, безусловно, большое значение. Оно было еще большим в тех случаях, когда помощь оказывалась на интегральной основе с использованием всех имеющихся у Агентства средств, хотя она и требовала от соответствующих органов страны-получателя значительных усилий.

Потребность в такой деятельности Агентства постоянно увеличивается, хотя произошел заметный сдвиг в сторону конкретных потребностей в руководстве и помощи. Это еще одна проблема, которую Агентство пытается решить путем постоянного анализа и оценки эволюции потребностей, стараясь удовлетворить их наилучшим образом.

Элементы программы Агентства

Хотя подготовка кадров — дело самих государств, для них могут оказаться весьма полезными международный обмен информацией, руководство и помощь. А для развивающихся стран, чьи программы по ядерной энергетике находятся на первоначальных стадиях их осуществления, международное сотрудничество просто необходимо.

Основная цель Агентства — содействие созданию условий, обеспечивающих безопасное и надежное использование ядерной энергетики, а одним из главных условий, безусловно, является наличие соответствующей кадровой инфраструктуры. Роль Агентства в этой области заключается в оказании государствам-членам помощи любыми возможными средствами и, в частности, путем осуществления руководства, консультирования и помощи

развивающимся государствам-членам в интегральном планировании и в подготовке кадров для их программ и проектов по ядерной энергетике. Это задача, которую Агентство старалось выполнять в прошлом и старается делать это и теперь.

Для ее выполнения Агентство разработало широкую программу. Хотя большая часть предусмотренных ею работ имеет косвенное отношение к подготовке кадров, некоторые из них ставят именно эту цель и составляют основу программы.

Как видно из прилагаемой таблицы, формы осуществления применяются по первичному или вторичному пути в зависимости от конкретной цели. Одни лучше служат достижению такой цели, другие хуже, но различные формы дополняют друг друга при достижении наилучших результатов.

Деятельность МАГАТЭ по подготовке кадров

Формы осуществления	Совещания по обмену информацией	Публикации	Курсы	Миссии экспертов	Стипендии	Оборудование	Крупные интегральные проекты по подготовке кадров
Цели							
Содействие пониманию необходимости, значения, потребностей и проблем	Первичная	Первичная	Вторичная	Вторичная	—	—	—
Руководство в оценке потребностей и в разработке программы вообще и в конкретных странах	Первичная	Первичная	Первичная	Первичная	Вторичная	—	Первичная
Предоставление помощи в создании системы национального обучения и подготовки	—	Вторичная	Вторичная	Первичная	Вторичная	Первичная	Первичная
Проведение индивидуальной подготовки (непосредственная или через принимающие институты)	—	—	Первичная	—	Первичная	—	Вторичная