

ПОВЫШЕНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ

УСТОЙЧИВОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУЧЕНИЕ В ОБЛАСТИ РАДИАЦИОННОЙ ЗАЩИТЫ

ПАТРИЦИЯ ВИЛАНД, ГИТА САДАГОПАН,
ХАММАР МРАБИТ И ТОНИ РИКСОН

Применение ионизирующего излучения в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и научных исследованиях продолжает расширяться во всем мире. По мере роста таких применений все большую важность приобретает удовлетворение потребности в высококвалифицированном и хорошо обученном персонале во всех этих областях. Прежде всего это относится к персоналу, отвечающему за ядерную и радиационную безопасность, безопасность перевозок и безопасность радиоактивных отходов. От этого персонала требуются надлежащее понимание концепций, связанных с радиационной защитой, и осведомленность в области безопасного и надежного использования источников радиации. Другие категории персонала, даже если они и не работают непосредственно с источниками ионизирующего излучения, также могут нуждаться в подготовке для компетентного исполнения своих обязанностей.

Основная ответственность за безопасность источников радиации лежит на предпринимателях/зарегистрированных лицах или лицензиатах, получивших разрешение на ведение связанной с радиационным облучением деятельности или на вмешательство в целях снижения существующего облучения. В их обязанности, среди прочего, входит обеспечение адекватных людских ресурсов и необходимой подготовки в области радиационной защиты и безопасности, а также периодической переподготовки и повышения квалификации, требу-

емых для обеспечения необходимого уровня компетентности.

Существенным компонентом национальной инфраструктуры радиационной безопасности является достаточная численность квалифицированного/обученного персонала на установках, использующих источники излучения, и в регулирующем органе. В некоторых обстоятельствах регулирующий орган разрешит соответствующим специалистам брать на себя выполнение определенных обязанностей или осуществлять определенные функции лишь в том случае, если они подготовлены в области радиационной защиты. Уровень необходимой подготовки зависит от характера применения или использования источников излучения и связанного с ними риска. Поэтому ожидается, что повышение уровня компетентности в области радиационной защиты и безопасности, а также обмен информацией в этой сфере потребуют большего внимания и усилий со стороны МАГАТЭ. Одним из путей достижения этих целей Агентством является оказание помощи государствам-членам в создании и укреплении национальных и региональных учебных центров по образованию и подготовке в области радиационной защиты и безопасности использования источников излучения.

УСЛОВИЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ МАГАТЭ

Образование и обучение являются важным компонентом программы МАГАТЭ по применению норм безопасности и укреплению инфраструктур радиационной безопасности в государствах – членах Агентства. Данная деятельность осуществляется в соответствии с резолюциями Генеральной конференции МАГАТЭ и отражает последние рекомендации в различных областях радиационной защиты и безопасности источников излучения.

В 1999 г. Генеральная конференция одобрила резолюцию [GC(43)/RES/13(1999), отменяющую резолюцию 1992 г. и доклад GC(XXXVII)/1067, представленный в соответствии с данной резолюцией в 1993 г.], в которой выражается просьба к Секретариату МАГАТЭ принять в рамках имеющихся ресурсов меры по повышению роли региональных учебных центров и содействию сотрудничеству между этими центрами и региональными и национальными учреждениями и профессиональными организациями с целью стимулирования гармонизации подготовки в области защиты от ионизирующего излучения, безопасности радиационных источников и применения Между-

Г-н Мрабит – руководитель Секции радиационного мониторинга и защиты Департамента ядерной безопасности и г-жа Садагопан – сотрудник Секции координации деятельности по обеспечению безопасности Департамента. Г-н Риксон – руководитель Секции радиационной безопасности Департамента и г-жа Виланд – бывший сотрудник Секции координации деятельности по обеспечению безопасности.

народных основных норм безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОНБ).

В ответ на данную резолюцию МАГАТЭ разработало план действий [GOV/2000/34-GC(44)7], содержащий меры в области образования и обучения, описанные в приложении 6. В сентябре 2000 г. Генеральная конференция одобрила резолюцию [GC(44)/RES/13], в которой она приняла во внимание данный план, настоятельно призвала к его выполнению и наращиванию усилий в области профессиональной подготовки. В частности, в резолюции содержался призыв к оказанию помощи государствам-членам через региональные и национальные центры в организации такого образования и обучения на соответствующих языках Агентства.

УЧЕБНЫЕ МЕХАНИЗМЫ

В соответствии с данной резолюцией МАГАТЭ разработало ряд различных учебных механизмов, включая:

■ **Аспирантские учебные курсы (АУК).** Эти курсы в области радиационной защиты и безопасности источников излучения представляют собой широкую междисциплинарную программу, нацеленную на теоретическое и практическое обучение. Курс предназначен для подготовки молодых специалистов, часть которых, как ожидается, станут в надлежащее время инструкторами в этой области.

МАГАТЭ оказывает содействие в организации АУК на разных языках в различных странах. В числе этих стран — Аргентина (испанский язык), Сирия (арабский язык), Германия, Индия и Южная Африка (английский язык), а также Франция и Марокко (французский язык). Первоначальный вариант типовой учебной программы, опубликованный в 1995 г. на языках

ООН, был пересмотрен в 2000 г. с учетом требований и рекомендаций, содержащихся в Международных основных нормах безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения (ОНБ), Серия изданий по безопасности № 115 (1997 г.), и в соответствующих руководствах и докладах по безопасности, а также с учетом опыта проведения АУК в нескольких регионах в последние годы.

Улучшения в новом варианте включают конкретизацию целей обучения и предварительных условий; пересмотр содержания и технических условий в свете ОНБ; и практическое обучение в виде демонстрационных показов, лабораторных занятий, конкретных исследований, посещений технических объектов и моделирования. Он содержит также руководящие указания по подготовке учебных материалов для АУК в области радиационной защиты и безопасного использования источников излучения.

Меры, предлагаемые на будущее, предусматривают перевод типовой учебной программы на официальные языки Агентства, завершение подготовки учебных материалов с указанием целей обучения для всех частей курсов, включая семинары-практикумы и практические занятия.

По завершении данной работы учебный материал в типовой форме будет доступен для преподавателей. Тем самым один и тот же материал может быть направлен всем участникам в разных регионах, и участники получат доступ к надлежащему материалу до начала работы курсов. Материалы будут готовиться таким образом, чтобы они могли быть использованы для планирования и проведения курсов, ориентированных на конкретные задачи и конкретную практическую деятельность. Процедуры проведения таких курсов в настоящее время находятся в стадии согласо-

вания с целью обеспечения их эффективной организации.

■ **Специализированные учебные курсы и практикумы.** Эти виды учебных курсов обычно являются более краткосрочными. Они продолжаются в течение одной-двух недель, а иногда одного месяца и предназначаются, в принципе, для слушателей, которые уже окончили АУК. Практикумы ориентированы на конкретные задачи или конкретную практическую деятельность, и они предоставляют участникам больше возможностей для практической подготовки и обмена информацией.

Практикумы охватывают самый широкий круг вопросов и включают основы регулирования, профессиональное обучение (внешнее и внутреннее), защиту пациентов (диагностическая радиология, радиотерапия и ядерная медицина), обращение с радиоактивными отходами, перевозки радиоактивных материалов, аварийное реагирование и готовность, безопасность и сохранность источников излучения и безопасность промышленных применений. Они организуются зачастую в виде национальных, региональных или межрегиональных курсов для разных целевых аудиторий, таких как представители регулирующих органов, работники в области радиационной защиты и технические специалисты.

Каждый год в различных государствах-членах организуется свыше 50 таких региональных учебных мероприятий. В настоящее время разрабатываются адаптированные учебные материалы, которые могут быть использованы в учебных программах на региональной основе.

■ **Стипендии и научные командировки.** Стипендии и научные командировки являются важным дополнением к курсам в области образования и профессиональной подготовки. Они предназначаются для обеспечения индивидуального практиче-

ского обучения в общепризнанных национальных и/или международных центрах. Продолжительность обучения по стипендиям колеблется от одного месяца до одного года (в отдельных особых случаях). Продолжительность научных командировок короче и колеблется от одной недели до максимум одного месяца для посещения одного или более центров в других зарубежных организациях. Они рассчитаны в основном на лиц, принимающих решения/руководителей, старших должностных лиц и специалистов, нуждающихся в конкретной информации, касающейся зачастую совместных проектов и другой деятельности в рамках сотрудничества. Ежегодно МАГАТЭ обеспечивает до 150 стипендий и научных командировок по радиационной безопасности и безопасности отходов для кандидатов из примерно 100 стран.

■ **Дистанционное обучение.** Дистанционное обучение является одним из дополнительных компонентов программ МАГАТЭ по укреплению национальных инфраструктур в сфере радиационной защиты. Оно доказало свою полезность для лиц, живущих вдалеке от учебных центров, или в случае ограниченного числа лиц, нуждающихся в обучении. Кроме того, оно может быть использовано для повышения квалификации или индивидуальной подготовки кандидата для участия в учебном курсе.

К числу стран, участвующих в этой региональной инициативе МАГАТЭ для Азиатско-Тихоокеанского региона, относятся Австралия (координатор), Республика Корея, Индонезия, Монголия, Таиланд, Филиппины и Новая Зеландия; число участников достигло в настоящее время 61. Учебный материал для курса, разработка которого продолжается, подразделяется на модули по основам знаний, радиационной защите при професси-

ональном облучении и защите от излучения в окружающей среде, инфраструктуре радиационной защиты и радиационной защите от применений в промышленности и медицине. По окончании каждого модуля слушатель решает задачу по оценке заданной ситуации. Некоторые модули содержат также практические задачи и задания на проведение исследования. Учебный материал прошел успешные испытания в пяти странах-участниках. Экзамены продемонстрировали высокий уровень знаний и интереса слушателей. Предварительный вариант учебных материалов доступен в настоящее время на КД-ЗПУ и уже направлен по запросу инструкторам в области радиационной защиты во Вьетнаме и Аргентине для дополнительной апробации.

В целом метод дистанционного обучения, несомненно, является эффективным механизмом подготовки в сфере радиационной безопасности. Он поможет сократить требуемые глобальные ресурсы и потенциально способен охватить значительно более широкую аудиторию.

КЛЮЧЕВАЯ РОЛЬ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ

Хотя роль Агентства в обеспечении подготовки в государствах-членах и является важной, оно не может заменить абсолютно необходимое участие в этой области национальных органов. В конечном счете именно их участие определяет устойчивость образования и профессиональной подготовки в радиационной сфере на национальном уровне.

Национальная стратегия расширения компетентности в области радиационной защиты и безопасности состоит из взаимосвязанных этапов. Они охватывают анализ потребностей в обучении и возможностей для такого обучения в стране; учреждение национальной учебной программы в реалистических

временных рамках; разработку и осуществление такой программы; и, наконец, оценку эффективности национальной стратегии и ее отдельных компонентов.

Надлежащее признание должно получить роль университетов и других учебных заведений в стране. Они могут играть ключевую роль в формировании ядра выпускников с фундаментальными знаниями и специализацией на уровне научных степеней.

В рамках подхода “учить учителя” МАГАТЭ стремится к созданию международных кадров квалифицированных специалистов, которые могут стать инструкторами или лекторами на национальном уровне в программах по радиационной защите.

В рамках еще одного рационального подхода внимание сосредоточивается на создании региональных и национальных центров обучения. На начальной стадии региональные учебные центры могут обеспечить подготовку стажеров из соседних стран. Затем национальный учебный центр предложит подготовку, при необходимости, на языке страны.

ПУТЬ ВПЕРЕД

Чтобы помочь государствам-членам в выполнении ими обязательств по обеспечению устойчивых образования и подготовки в радиационной сфере, МАГАТЭ оказывает поддержку различными способами. Они включают:

■ подготовку изданий, содержащих руководящие указания по созданию и совершенствованию национальных учебных программ;

■ стандартизацию учебных руководств и наглядных пособий и содействие их распространению в мировом масштабе;

■ организацию учебных курсов в рамках концепции “учить учителя” в целях стимулирования

слушателей к организации учебных курсов в своих странах своими силами;

■ совершенствование инфраструктур учреждений, принимающих учебные курсы МАГАТЭ, путем предоставления им публикаций, оборудования и материалов для учебных классов;

■ поддержка создания национальных/региональных учебных центров. Уже создано несколько таких центров, обеспечивающих подготовку на базе учебных программ МАГАТЭ;

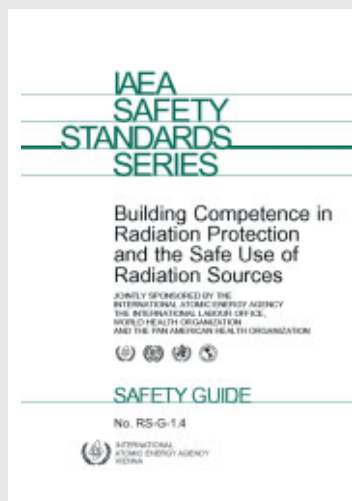
■ обеспечение компьютеризированного обучения через Интернет. Оно включает учебные модули он-лайн, начиная от базового руководства для пользователей ионизирующего излучения и кончая безопасностью источников излучения, применяемых в промышленности и медицине. Примеры приводятся на страницах МАГАТЭ по радиационной безопасности на Web-сайте по адресу: <http://www.iaea.org/ns/rasanet/training/index.htm>;

■ разработку материалов для дистанционного обучения;

■ организацию обучения на рабочих местах в учреждениях государств-членов.

Эффективность этих и других инициатив МАГАТЭ в конечном счете зависит от приверженности государств-членов разработке устойчивых программ по подготовке в области радиационной безопасности. В рамках сотрудничества можно добиться более значительных успехов на пути реализации согласованного подхода к образовательным и учебным курсам; подготовки и использования стандартизированных образовательных и учебных материалов; и создания сети обмена информацией между участвующими в обучении национальными и региональными учебными центрами. Эти шаги являются необходимыми компонентами для достижения и поддержания высоких стандартов радиационной безопасности во всем мире. □

ПУБЛИКАЦИИ МАГАТЭ ПО ДАННОЙ ТЕМАТИКЕ



■ *Safety Standards Series RS-G-1.4. Building Competence in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources*, МАГАТЭ, Вена, 2001 г. Данное руководство по безопасности содержит указания для регулирующих органов по установлению учебных и квалификационных требований и стратегии повышения компетентности. Руководство по безопасности создано при совместной поддержке Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), Панамериканской организации здравоохранения (ПОЗ) и Международной организации труда (МОТ).

■ *Safety Report Series No. 20, Training Courses on Radiation Protection and Safe Use of Radiation Sources*, МАГАТЭ, Вена, 2001 г. Данный доклад поможет инструкторам и лицам, обеспечивающим обучение, в организации учебных курсов, дистанционного обучения и подготовки на рабочих местах, а также в создании учебных центров. В нем рассматриваются проблемы развития и обеспечения обучения в сфере радиационной защиты и безопасности в целом ряде видов деятельности, имеющей отношение к работе с ионизирующей радиацией. Данный доклад заменяет выпуск № 280 Серии технических докладов МАГАТЭ, *Training Courses on Radiation Protection*, опубликованный в 1988 г.



■ *Standard Syllabus for the Postgraduate Educational Course in Radiation Protection and the Safe Use of Radiation Sources*, МАГАТЭ, Вена, 2001 г. Данная публикация предназначена для оказания помощи в организации таких курсов университетами и учебными центрами. Этот курс рассчитан на специалистов, находящихся на начальной стадии своей карьеры. Структура учебной программы разработана в соответствии с Международными основными нормами безопасности для защиты от ионизирующих излучений и безопасного обращения с источниками излучения. Данная учебная программа заменяет программу, опубликованную в 1995 г.

ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ: ИНИЦИАТИВЫ В ОБЛАСТИ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ

Разработанные МАГАТЭ программы дистанционного обучения успешно используются в профессиональной подготовке и образовании, связанных с радиационными применениями в здравоохранении. Инициативы последних двух лет включают расширение существующей программы, предназначенной для технических специалистов в области ядерной медицины в регионах Африки и Латинской Америки. Другие мероприятия включают:

■ **Распространение пакета дистанционного обучения “IAEA Curriculum on Radiation and Tissue Banking”, составленного в рамках Регионального Азиатско-Тихоокеанского проекта в сотрудничестве с Сингапуром.** Содержащий фотографии, слайды, аудио- и видеозаписи, данный мультимедийный пакет обеспечивает новейшую информацию для операторов банков тканей. Пакет состоит из восьми модулей, охватывающих историю создания данного учебного плана; правила и регулирующие положения; организацию; обеспечение качества; снабжение; обработку; распределение и использование; и будущее развитие банков тканей. В пакете основной упор делается на сведения практического характера в дополнение к существующим учебникам (таким, как *Advances in Tissue Banking, Vol. 1*, G.O. Phillips et al., ed., World Scientific, 1997). Данный пакет широко использовался на региональных учебных курсах, и в настоящее время планируется перевод модулей на другие языки, включая испанский и китайский.

■ **Программа дистанционного обучения по радиационной онкологии.** Подготовка специалистов в данной области представляет собой сочетание практического опыта со сведениями, почерпнутыми из книг. В частности, области медицинской физики, радиобиоло-



гии, молекулярной биологии и раковой патологии находятся вне рамок традиционной медицинской подготовки студентов. Цель разработки программы дистанционного обучения по этим и другим предметам состоит в дополнении подготовки по основам радиотерапии, которая чаще всего доступна в развивающихся странах или в относительно изолированных учебных заведениях. Данный материал облегчает студентам изучение учебников при подготовке к экзаменам по этой специальности. Это поможет также существенно сократить время, необходимое для занятий за рубежом студентам, нуждающимся в длительном обучении для получения степени, действительной для регистрации в их местных медицинских советах.

■ **Медицинская радиация в физике.** В целях ликвидации острой нехватки специалистов в области медицинской физики в странах Восточной Азии и Тихого океана планируется разработка ново-

го регионального проекта в рамках Регионального соглашения о сотрудничестве (РСС) для стран Азии и Тихого океана. Такой пакет будет включать курсы для аспирантов на получение степени магистра наук, тематические практикумы, специализированные учебные курсы, семинары, учебные материалы для дистанционного обучения, стипендии и обучение на рабочих местах в первоклассных медицинских учреждениях за рубежом. Проект предназначен для кандидатов, являющихся обладателями университетских степеней в области естественных наук (преимущественно по физике), уже работающих в медицинских центрах, и выпускников, специализирующихся в области естественных наук и желающих начать свою карьеру в области медицинской радиационной физики.

-- Более подробную информацию по указанным программам можно получить в Отделе здоровья человека Департамента ядерных наук и применений МАГАТЭ.

Фото: Шри-Ланка является одной из стран, где созданы медицинские центры, известные как банки тканей.