

Деятельность Агентства в области ядерных материалов

П. М. Барретто

С самого своего зарождения в 1957 году Международное агентство по атомной энергии осуществляло различные программы, связанные с ядерным сырьем. Эти программы охватывали многие аспекты данной темы, включая геологические исследования, выполняемые путем проведения разведки месторождений, радиометрические измерения и производство уранового концентрата. В связи с тем, что в мире росло беспокойство по поводу того, будут ли достаточными поставки урана, в последние три года деятельность Агентства в этой области расширилась. Эта деятельность подразделяется на два основных вида: осуществление общих программ, связанных с работой Отдела ядерного топливного цикла, и техническая помощь развивающимся государствам-членам.

Общие программы

При осуществлении общих программ Агентство выступает в качестве посредника, обеспечивая взаимный обмен информацией главным образом путем организации научных совещаний и заключения исследовательских контрактов, а также путем публикации научных трудов этих совещаний и результатов исследований. К совещаниям относятся симпозиумы, семинары, технические комитеты, консультативные группы и совещания консультантов.

Симпозиумы — это обычно крупные совещания, на которых присутствуют ученые из государств-членов в качестве представителей своих правительств. Опубликованные научные труды симпозиумов включают работы под такими названиями, как "Уран в геосинклинали Пайн-Крик" (1980), "Оценка и методы разработки урановых месторождений" (1980), "Разведка месторождений урановых руд" (1976), "Феномен Окло" (1975), "Образование месторождений урановых руд" (1974), "Добыча урана" (1971), "Ядерные методы и минеральные ресурсы" (1969) и "Радиологическая безопасность при добыче и обогащении урановых руд" (1964). Симпозиумы могут проходить в Центральных учреждениях Агентства в Вене, а также в развивающихся странах, чтобы оказать помощь в подготовке кадров путем предоставления возможности ученым страны и региона, в котором проводится симпозиум, непосредственно участвовать в дискуссиях с участием всемирно известных экспертов.

В совещаниях *консультативных групп* участвуют небольшие группы ученых, назначаемых Генеральным директором в соответствии с их научной компетенцией для консультаций по конкретным темам или вопросам. В последние годы результатом работы

консультативных групп, собиравшихся в Вене, явилось опубликование таких работ, как "Урановые месторождения в Латинской Америке: геология и разведка" (1981), "Оценка урановых ресурсов" (1979), "Обнаружение и оценка ураноносных районов" (1977), "Обогащение урановых руд" (1975), "Радон в урановых горных выработках" (1973), "Методы разведки урановых месторождений" (1973), "Геология разведки урановых месторождений" (1970) и "Переработка бедных урановых руд" (1966).

В совещаниях *консультантов* обычно принимают участие от трех до пяти, но не более семи экспертов в конкретной области. Их часто собирают вместе для того, чтобы обсудить и рекомендовать меры для решения конкретных проблем или оказать помощь в составлении доклада или подготовке руководства. Например, Агентство организовала совещание группы консультантов с тем, чтобы они рекомендовали минимальные технические требования, которым должны удовлетворять приборы, применяемые при разведке и оценке урановых месторождений. В результате этого был опубликован технический доклад №158 "Рекомендуемые контрольно-измерительные приборы для разведки месторождений урана и тория" (1974). Другая группа, перед которой была поставлена задача рекомендовать применение конкретных методов измерений и калибровки при ведении разведки на уран, написала технический доклад №174 "Радиометрические методы описания и калибровка при разведке на уран" (1976). Третья публикация из этой серии называется "Гамма-съемки при разведке урановых месторождений" (1979). Кроме того, опубликованы два руководства: "Применение дистанционного зондирования при разведке урановых месторождений" и "Руководство по каротажу буровых скважин". В области обогащения урановых руд в 1980 году был опубликован технический доклад, озаглавленный "Значение минералогии в разработке технологических схем обогащения урановых руд". На стадии подготовки находится другое техническое руководство "Применение геохимических методов при разведке урановых месторождений". Однако необходимо отметить, что большинство совещаний консультантов созывается только для оказания помощи и предоставления консультаций, а не для опубликования докладов.

Рабочие группы обычно создаются и проводят технические заседания с целью дать консультации Агентству в областях, в которых возникают особые проблемы. Некоторые рабочие группы собираются

через регулярные промежутки времени для того, чтобы рассмотреть и привести в соответствие с последними данными информацию по данному вопросу. Например, группа экспертов, организованная совместно МАГАТЭ и Агентством по ядерной энергии ОЭСР начиная с 1965 года с интервалом приблизительно в два года рассматривает данные по мировым запасам урана, производственным мощностям и спросу на уран. Публикуемый этой группой один раз в два года доклад известен под названием "Красная книга", и он получил самое широкое признание как наиболее авторитетный источник информации о запасах урана и объемах его производства.

Другими совместными группами МАГАТЭ/АЯЭ (ОЭСР) являются: "Группа экспертов по научным исследованиям и разработке методов разведки урана", "Рабочая группа по урановым ресурсам" и "Группа по добыче урана".

В результате работы Консультативной группы Агентства в 1970 году было создано шесть рабочих групп по геологии урана; заседания этих групп проходили во время работы Международного геологического конгресса в 1972 году в Монреале и в августе 1976 года в Сиднее. Научные труды сиднейской рабочей группы были опубликованы в 1978 году в серии технических докладов МАГАТЭ. Эти группы собираются специально по случаю проведения международных совещаний по геологии урана. В настоящий момент работают следующие группы: по осадочным бассейнам и месторождениям урана в породах типа песчаников; по урановым месторождениям в протерозойских кварцево-галечных конгломератах; по урановым месторождениям жильного и сходных типов; по урановым месторождениям, происхождение которых связано с магматическими процессами; по поверхностным месторождениям урана.

Интересно отметить, что публикации Агентства, касающиеся урановых ресурсов, были распространены общим тиражом, равным примерно 18 000 экземпляров, — среди них было несколько "бестселлеров". В число этих публикаций не входят пользующиеся большой популярностью научные труды международных конференций.

Программа *исследовательских контрактов* является средством оказания непосредственной финансовой помощи исследовательским институтам в государствах-членах. Агентство или научное учреждение может предложить конкретный проект, нуждающийся в поддержке. В любом случае всякий раз, когда это возможно, контракты размещаются в развивающихся странах. Обычно контракты заключаются на срок, равный одному году, и возобновляются в период осуществления проекта на общий срок до трех лет. Суммы средств, предоставляемых по контракту, редко бывают большими и в среднем составляют не более 6000 долл. США в год на контракт; предполагается, что часть расходов на проект будет нести подрядчик. Обычно по окончании контракта научно-исследовательский институт или Агентство публикует полученные результаты. Соглашения о научных исследованиях также заклю-

чаются с институтами в более развитых странах; эти соглашения сходны с исследовательскими контрактами с тем лишь исключением, что в них не предусматривается предоставление финансовых средств. Исследовательские контракты и соглашения о научных исследованиях могут объединяться в программы координированных исследований, в рамках которых определенное число институтов как в развивающихся, так и в развитых странах осуществляют сотрудничество по какой-либо конкретной теме.

В последние годы были завершены исследовательские программы по проблемам радоновой и геохимической разведки, извлечению урана из фосфатов, бактериальному выщелачиванию урановых руд, непрерывному экстрагированию урана из морской воды, и в настоящее время ведутся исследования по таким темам, как распределение урана в рудах и материнских породах, уран в щелочных породах, непосредственное определение содержания урана в скважинах с помощью нейтронных источников, контроль бетонных подушек, используемых для калибровки радиометрических приборов.

Другие виды деятельности, осуществляемые Агентством, включают сбор и оценку всех имеющихся данных по урановой промышленности для информации государств-членов; в рамках этой работы были опубликованы два библиографических указателя: "Геология урана и тория", том I и II (МАГАТЭ, 1962 и 1968). МАГАТЭ создает информационный файл по урановым ресурсам, в который будут включены данные о достаточно достоверных и расчетных дополнительных запасах, данные о производстве и разведке по отдельным странам, наряду с данными о существующих и проектируемых производственных мощностях, краткая справка о разведке и добыче урана, данные об опубликованных соглашениях о продаже урана, данные о производстве других минералов, которые могут быть использованы в качестве показателя масштабов и уровня развития всей горнорудной промышленности, а также краткое геологическое описание месторождений.

В течение 1977-1979 годов МАГАТЭ в сотрудничестве с АЯЭ провело оценку потенциальных запасов урана в мире. Результаты этого проекта под названием "Международный проект оценки запасов урана" (IUREP) были опубликованы ОЭСР в 1980 году.

Техническая помощь развивающимся странам

Все государства-члены могут получать техническую помощь, предоставляемую в соответствии с Регулярной программой Агентства. Как государства-члены, так и государства, не являющиеся членами МАГАТЭ, имеют право на получение от Агентства помощи, предоставляемой из средств Программы развития Организации Объединенных Наций (ПРООН), при условии, что они являются развивающимися с экономической точки зрения странами и членами либо Организации Объединенных Наций, либо одного из специализированных учреждений ООН.

Техническая помощь предоставляется по просьбе государств-членов, однако содержание проектов, на которые запрашивается эта помощь, может быть окончательно согласовано в ходе консультаций с Агентством и, в случае необходимости, с экспертами Программы развития Организации Объединенных Наций. Виды предоставляемой в соответствии с этими проектами помощи могут включать услуги экспертов, оборудование и материалы, крупномасштабные проекты ПРООН, стипендии и региональные проекты, такие, как учебные курсы и ознакомительные поездки.

Командировки консультантов, длительностью от нескольких дней до нескольких недель, могут использоваться для изучения на месте какого-либо вопроса, касающегося применения ядерной энергии, по которому правительство хотело бы получить консультацию. В такие командировки обычно направляются сотрудники Секретариата, и очень часто цель командировок состоит в том, чтобы обсудить программы и определить потребности в технической помощи.

Для выполнения конкретных заданий по просьбе правительства могут направляться отдельные технические эксперты или целая группа специалистов. Обычно в этих случаях используются приглашенные со стороны специалисты, однако для такой работы могут быть привлечены и сотрудники Агентства. Тематика заданий охватывает такие вопросы, как геология урана, различные методы изысканий, оценка руд, проведение анализов, переработка руд и общие консультации по политике в области сырья. По завершении своего задания эксперты подготавливают доклад, который Агентство передает принимающему правительству. Вначале распространение докладов ограничивается принимающими правительствами, однако при поступлении соответствующих запросов в дальнейшем они могут быть предоставлены правительствам других государств-членов.

Оборудование и материалы могут поставляться одновременно с предоставлением услуг экспертов. Предоставляемое оборудование состоит в основном из радиометрических приборов, используемых для проведения изысканий и оценок месторождений, аналитического оборудования, буровых станков и автомашин. В течение 1981 года в рамках Регулярной программы Агентства следующие страны получат помощь в проведении разведки урановых месторождений: Боливия, Греция, Замбия, Камерун, Колумбия, Коста-Рика, Мадагаскар, Малайзия, Мали, Марокко, Пакистан, Португалия, Тунис, Чили, Уругвай, Эквадор и Югославия.

Стипендии для прохождения стажировки, о которых просят компетентные органы государств-членов, могут предоставляться в рамках общего проекта или на индивидуальной основе, и обычно срок стажировки устанавливается в пределах от нескольких месяцев до одного года. При отборе на стажировку кандидатов учитываются уровень специальной подготовки, профессиональные качества кандидатов в стажеры, а также потребности направляющих стран. Стажеры проходят курс обучения в научных учреж-

дениях принимающих стран, которые в ряде случаев могут также непосредственно принимать участие в расходах.

Следует отметить, что из всех областей, в которых осуществляет деятельность Агентство, максимальное количество запросов на предоставление стипендий приходится на разведку урановых месторождений. Это ясно показывает, какой этап в топливном цикле представляет наибольший интерес для развивающихся стран.

МАГАТЭ выступает также в качестве исполнительного органа при осуществлении крупномасштабных программ разведки урановых месторождений, финансируемых ПРООН в ряде государств. Обычный срок реализации этих программ составляет несколько лет, в их осуществлении бывает занято большое число экспертов, предоставляются стипендии для прохождения стажировки и для достижения целей проекта, включая предварительные изыскания и оценки рудных месторождений, поставляются оборудование и весь необходимый материал. Предполагается, что правительства вносят значительный вклад в такие проекты. В настоящее время осуществляются шесть таких программ: в Чили, Перу, Колумбии, на Мадагаскаре, в Лесото и Греции. Планируется осуществить аналогичные проекты в Эквадоре, Коста-Рике и Замбии.

По своему характеру учебные курсы обычно подразделяются на региональные или межрегиональные и, как правило, проводятся в одном из государств-членов, выступающем в роли принимающей страны. Агентство из своих собственных средств, либо из средств, предоставляемых ПРООН, оплачивает общие административные расходы и несет основную долю расходов по таким статьям, как проезд и выплата суточных участникам, приезд консультантов и лекторов и доставка оборудования, в то время как принимающая страна обычно берет на себя организацию курсов и обеспечение основным оборудованием, используемым для обучения, транспортом для передвижения участников курсов внутри страны и пр. Региональные учебные курсы по разведке и оценке месторождений урана были проведены в Аргентине в 1969 году, межрегиональные курсы по анализу урановых руд состоялись в Испании в 1970 году, региональные учебные курсы по разведке и оценке месторождений урана в Индии — в 1974 году, межрегиональные курсы по методам геохимической разведки — в Австрии в 1975 году и были вновь проведены в Югославии в 1977 году.

Планы на будущее

В 1981 году будет организовано проведение двух учебных курсов по методам разведки урана — на Мадагаскаре (в июне) и в Боливии (в сентябре). Планируется проведение совещаний консультантов для обсуждения и подготовки публикаций: "Геология урана и тектоническая корреляция между Африкой и южноамериканским континентом", "Технология добычи урана", а также будет продолжена работа рабочих групп по геологии урана. Единственной

областью, где, как надеются, может иметь место расширение деятельности, являются исследовательские контракты, соглашения о научных исследованиях и программы координированных исследований. Подготовлены темы: "Стандартизация радиометрических отчетов и калибровки при разведке урановых месторождений", "Распределение урана в материнских породах", однако эти темы требуют дальнейшей разработки.

Деятельность руководящей группы специалистов в области исследований и разработок позволит расширить сотрудничество с АЯЭ (ОЭСР) по методам разведки урановых месторождений и по урановым ресурсам, включая общие нормы описания урановых ресурсов. В настоящее время работает восемь групп по исследованиям и разработкам, которые должны продолжить свою работу на протяжении 1981 и 1982 годов. Другая группа только что закончила работу по описанию истории разведки урановых месторождений. Имеется еще целый ряд групп по: благоприятствующим залеганию урана факторам, определяемым с помощью анализа минералов; газам при разведке урановых месторождений; усовершенствованиям в измерениях естественной гамма-радиации; каротажу буровых скважин при разведке урановых месторождений; залеганию урана в гранитах; обнаружению урано-

носных районов; биогеохимической разведке урановых месторождений; нерадиометрическим методам разведки урановых месторождений.

К середине 1982 года большинство из перечисленных выше проектов должны быть почти завершены. Результаты огромных усилий в области международного сотрудничества будут рассмотрены на симпозиуме, который должен состояться в Париже (ОЭСР-АЯЭ) с 31 мая по 3 июня 1982 года. В работе симпозиума смогут принять участие все заинтересованные организации и лица, занимающиеся разработкой методов разведки урана, представители министерств и отраслей, связанных с разведкой урановых месторождений.

В связи с осуществлением проектов разведки урановых ресурсов растет число поступающих заявок как на предоставление услуг отдельных экспертов, передачу в дар оборудования, так и на выполнение долгосрочных проектов. Ожидается также, что увеличится число заявок на стипендии. Ввиду огромного успеха, которым пользовались учебные курсы по геохимическим методам разведки, состоявшиеся в Австрии (1975 год) и в Югославии (1977 год), возможно, что такие курсы будут организованы вновь.