

Всемирные связи научного сотрудничества

Возрастающая роль программы исследовательских контрактов МАГАТЭ

Кристофер Тайлор

При создании МАГАТЭ в 1957 году одной из главных его задач было оказание помощи исследователям всего мира в использовании новых радиоизотопных методов. Связанные с атомной энергией национальные организации уже применяли такие методы в собственных странах. Агентство пошло в этом вопросе дальше, поставив перед исследовательскими организациями всех своих государств-членов задачу о подготовке кадров и оказании технической помощи.

С тех пор по программам Агентства была оказана помощь стоимостью более 225 млн. долларов США. Более 14 тысяч человек прошли подготовку по предметам, связанным с ядерными науками, в качестве стипендиатов, либо как слушатели учебных или исследовательских курсов. Было поставлено научного оборудования на сумму более 100 млн. долларов США, и 4000 экспертов направлены на места в качестве консультантов или лекторов.

Параллельно с этой обширной программой был разработан более скромный способ самопомощи. Он возник в результате контактов работающих в Агентстве технических специалистов и исследователей в государствах-членах. Это привело к всемирному научному сотрудничеству.

Внимание к имеющимся проблемам

На раннем этапе существования Агентства было много проблем в области атомной энергии, которым уделялось недостаточное внимание, поэтому была разработана программа „контрактов” для стимулирования соответствующих исследовательских работ. Такая деятельность получила известность как программа исследовательских контрактов Агентства. Первоначально рассматривались проблемы, связанные, главным образом, с вопросами ядерной энергетики, такими как захоронение отходов и безопасность реакторов, а основными „под-рядчиками” были институты развитых стран.

Однако с развитием радиоизотопной программы акцент переместился на лаборатории в разви-

вающихся странах и на специфические способы применения изотопов, представляющие интерес для этих стран. Таким образом, работы в области сельского хозяйства или биологических наук в настоящее время составляют более половины программы исследовательских контрактов Агентства.

Стоимость отдельного контракта в рамках этой программы достаточно скромная — от 5 до 10 тыс. долларов США в год — при типичной длительности контракта 3—5 лет. Средства могут быть израсходованы на оборудование и снабжение или на оплату персонала. Тематика контрактов предлагается исследовательской организацией или Агентством. Информация о программе распространяется через информационные листки, ежегодно направляемые связанным с атомной энергией государственным организациям всех государств-членов*.

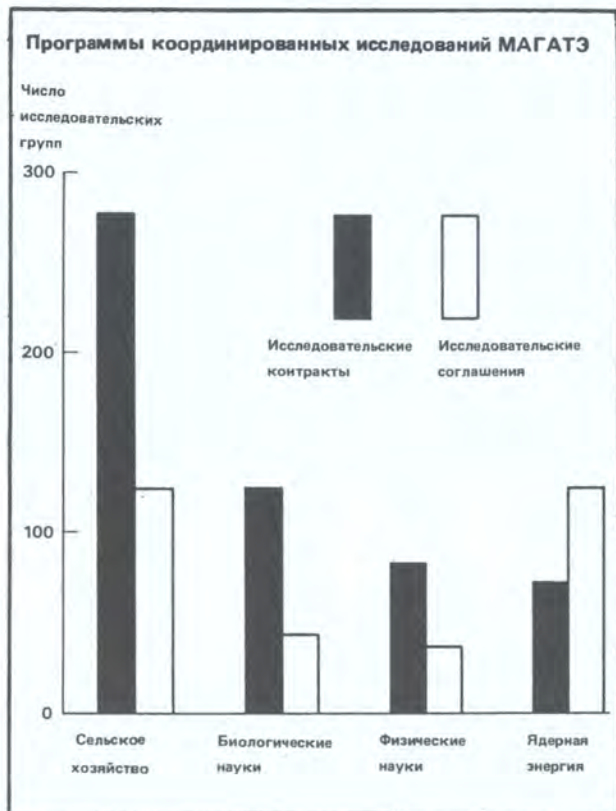
Расширение связей

В 60-е годы стали очевидными преимущества определенной взаимосвязанности таких контрактов. Агентство стало заключать контракты на близкие по тематике работы одновременно с 10 или даже большим числом организаций, часто в одном и том же географическом регионе, и организовывать регулярные встречи, обычно каждые 18 месяцев, в той или другой участвующей в контрактных работах организации для повышения согласованности деятельности исследовательских групп.

Важным элементом явилось участие в деятельности каждой такой группы каких-либо организаций из развитых стран. При этом чаще заключаются исследовательские соглашения, а не контракты. Исследовательское соглашение осуществляется без специального финансирования, за исключением оплаты проезда на координационные совещания. Основным назначением такого соглашения является проведение в рамках сотрудничества определен-

* Копии информационных листков можно получить, обратившись письменно в административную секцию контрактов Агентства, Департамент научных исследований и изотопов.

Г-н Тайлор — бывший руководитель лаборатории Агентства в Зайберсдорфе, Австрия.



ной экспертизы и в то же время оно дает возможность развитой в научном отношении организации расширить свой кругозор, что может представлять большую ценность.

МАГАТЭ координирует более 100 таких программ, в которых занято около 900 исследовательских групп. Около двух третей из них работают по исследовательским контрактам, остальные — по исследовательским соглашениям (см. прилагаемую диаграмму). Эти программы координированных исследований (ПКИ) образуют мощную структуру исследований, которая является наиболее эффективным механизмом передачи знаний и опыта.

Суммарная годовая стоимость программ составляет около 4,5 млн. долларов США, из которых 3,5 млн. долларов поступают непосредственно из бюджета Агентства, а остальная сумма складывается из взносов отдельных государств-членов, выбираемых в качестве доноров для конкретных разделов программы.

Фундаментом структуры является лаборатория Агентства в Австрии в Зайберсдорфе вблизи Вены, где штат из 30 ученых со вспомогательным техническим персоналом составляет основу программы. Здесь разрабатываются методики, создаются приборы, сюда могут приезжать ученые для подготовки. Без этой лаборатории, являющейся уникальной в системе Организации Объединенных Наций, структура была бы намного слабее и было бы очень трудно сохранять непрерывность, необходимую для

исследовательских программ, длящихся несколько лет.

Сотрудничество в различных областях

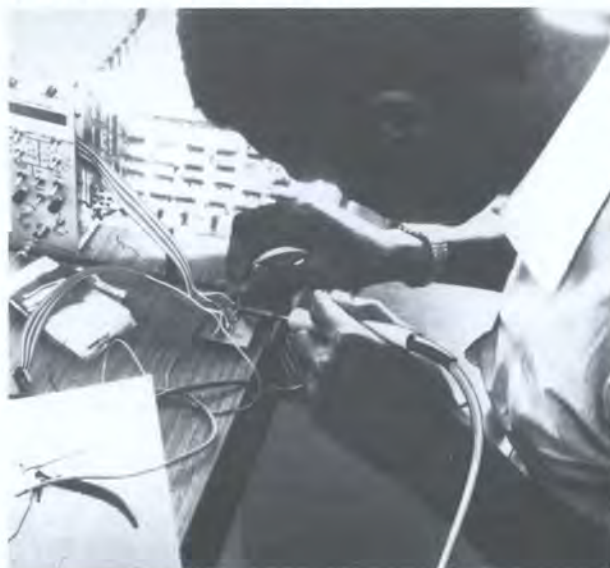
Программы координированных исследований разворачиваются в различных областях. Возглавляет список сельское хозяйство, насчитывающее 40 программ, 280 подрядчиков и 123 держателя соглашений.

Существуют веские причины, по которым сотрудничество стало столь популярным в сельскохозяйственных исследованиях. В главном исследовательском центре может быть получен новый сорт или новый метод, но часто требуется соответствующая адаптация к условиям почвы, климата и социальной структуры той страны, в которой новшество будет использоваться. Это работа для местных сельскохозяйственных исследовательских станций, несколько сот которых функционирует в развивающихся странах. Сотрудничество на региональной основе является очень хорошим способом устранения опасности изоляции персонала таких станций.

Модификация культур методом мутаций является задачей нескольких таких программ. Примерами являются повышение производства зерна в Юго-Восточной Азии (9 контрактов, 2 соглашения) и улучшение масличных культур в Латинской Америке (7 контрактов, 2 соглашения). Освоение методик, например, в области культуры ткани может быть важной частью этих программ.

Удержание азота и экономия при применении азотных удобрений исследуются с использованием стабильного изотопа азота-15. Применяются методы изотопного анализа, разработанные в лаборатории Агентства. На начальных стадиях программы, до

В Зайберсдорфе проводится подготовка специалистов по монтажу и ремонту электронных схем. (Фото Дж. Даглиш, МАГАТЭ).





Выведение растений:
работа в теплице
в Зайберсдорфе.
(Фото Дж. Даглиш,
МАГАТЭ).

того как все подрядчики экипируются для такого типа анализов, образцы растений можно посылать для анализа в эту лабораторию. Каждый год проводится несколько тысяч таких сервисных анализов. Подрядчики на этой стадии могут поработать несколько недель в Зайберсдорфе, изучая аналитические методы.

Темпы роста поголовья сельскохозяйственных животных могут быть оптимизированы на основе изучения их цикла воспроизводства. Радиоиммунный анализ (РИА) является эффективным средством такого изучения. В одной ПКИ этот метод применяется при разведении буйволов в Юго-Восточной Азии, при этом используются меченные радиоактивными изотопами материалы, изготовленные в Зайберсдорфе и переправленные участникам исследований. Болезни животных и воздействие терапевтических препаратов в живом организме также исследуются этим методом.

Лаборатория Агентства специализируется на контроле вредных насекомых методом стерилизации особей, согласно которому выращивается большое количество насекомых, которых стерилизуют перед тем, как отпускают для спаривания с популяцией вредителей. Одна ПКИ связана с контролем мухи це-це таким способом. Другая программа связана с созданием с помощью генетических воздействий вида фруктовой мушки, у которого только мужские особи достигают зрелости. Для контроля вредных насекомых требуются только мужские особи, и подавление женских особей приносит важные практические выгоды.

Несколько ПКИ связано с проблемой загрязнения окружающей среды и остаточного содержания агрохимикатов в пищевых продуктах. Помеченные радиоактивными изотопами составы используются для изучения разрушения химикатов в природ-

ных системах, в исследованиях, нацеленных на минимизацию количества агрохимикатов, которыми необходимо пользоваться.

Аналогичные исследования по отслеживанию остаточных количеств элементов проводятся в рамках нескольких программ с медицинским уклоном. Исследуются проблемы питания и профессиональных заболеваний. Другие программы связаны с использованием радиации для стерилизации медицинских инструментов или продления срока хранения продуктов питания. Некоторые программы касаются исследования различных аспектов радиотерапии.

Частый выход из строя электронного оборудования препятствует применению более совершенных методов в развивающихся странах. Колебания в электросети могут оказаться очень опасными для оборудования, основанного на микропроцессорах. Исследование характера отказов оборудования было предметом важной ПКИ, осуществляемой в Юго-Восточной Азии, что дало начало другим программам, направленным на внедрение улучшенных методов обслуживания и ремонта. Это сотрудничество не для проведения исследований, а для улучшения инфраструктуры, от которой зависят исследования. Успешное осуществление такой программы может привести к созданию местной ремонтной сети на базе национального центра обслуживания, который, как правило, может входить в штат национальной исследовательской организации по атомной энергии.

Наконец, в этом кратком обзоре мы подходим к центральной для атомной энергии науке — ядерной физике. ПКИ объединяют специалистов, работающих на исследовательских реакторах, что дает прогресс для лучшего управления реакторами, улучшения измерительной техники и освоения более современных методов производства радио-



Проверка загрязненности тяжелыми металлами проб дождевой воды. (Фото Дж. Даглиш, МАГАТЭ).

изотопов. В области физики частиц существуют программы по измерению и оценке ядерных и атомных данных и разработке соответствующих методов измерения. Начало положено в области физики плазмы.

Расширение первоначальной задачи

Широта охватываемых этими программами вопросов свидетельствует о том, что Агентство пошло дальше своей первоначальной цели (внедрение радиоизотопных методов) и теперь выполняет более широкую миссию. При этом оно идет по пути, проложенному многими национальными исследовательскими центрами по атомной энергии, некоторые из них в настоящее время вносят чрезвычайно большой вклад в дело применения улучшенных методов в своих странах. Они начали с радиоизотопов и радиации, однако теперь они освоили множество других дисциплин, которые могут быть использованы правительством, исследовательскими организациями и промышленными концернами.

К таким дисциплинам относятся современные методы анализа мечеными элементами с помощью различных измерительных средств, применение микропроцессорных методов к проблемам измерения, а также контроль качества, включая методы неразрушающего контроля. Таким образом, дисциплины, развитые для нужд ядерной промышленности, в настоящее время применимы и в других областях.

Общей для многих описанных в данной статье программ является необходимость точного измерения определенных параметров, что требует искусной работы, как в исследовательской лаборатории, если измерения должны иметь какой-либо смысл. Оборудование, которое первоначально было разработано для научных исследований, в настоящее время приобрело коммерческий вид, часто до некоторой степени автоматизировано, однако для его правильного применения все еще требуется строгий научный подход. Это касается аналитической аппаратуры, используемой в исследованиях загрязнения, в работах в режиме реального времени промышленных системах или в исследованиях использования удобрений в сельском хозяй-

стве. Гибкость научного подхода ядерных исследовательских организаций проявляется не в простом использовании радиоизотопов, а в том, что в настоящее время с помощью ПКИ Агентства они становятся доступными для национального развития.

Для описанного в данной статье сотрудничества характерно то, что в его рамках может быть легко оказана помощь небольшим исследовательским группам или даже отдельным исследователям, что едва ли возможно при громоздких схемах. Бюрократические процедуры сведены к нулю, возможна быстрая адаптация. Идея, поднятая на научной конференции, может быть быстро превращена в тему ПКИ, а также вскоре могут быть предоставлены умеренные средства, необходимые для создания новых направлений сотрудничества. Ученые, участвующие в одной программе, часто выдают идеи для других программ.

Управление таким сотрудничеством требует объединения научных и административных навыков. Можно считать положительным фактом, что МАГАТЭ уже обладает персоналом, который участвовал в организации более крупных и более формализованных видов технического сотрудничества и был готов составлять контракты, нанимать экспертов, закупать оборудование, организовывать конференции и тому подобное. Информационные службы Агентства печатают и распространяют труды конференций.

Новые пути сотрудничества

В основе развития Агентством научного сотрудничества лежала простая идея о том, что строгая форма контракта, четко определяющая, что должно быть сделано за определенную плату, могла бы быть приспособлена для создания гибкой программы вспомогательных исследований. Подрядчик, вовлекаемый в сотрудничество, точно знает, что от него ждут, ему гарантируется умеренная финансовая помощь в течение всего времени действия программы, пока он продолжает вносить вклад в достижение поставленной цели. В частности, он должен сдавать регулярные отчеты о проведенных исследованиях. Их можно критиковать и обсуждать на координационных совещаниях, которые являются существенной частью общей организационной структуры.

Другой участник контракта, Агентство, ведет административный секретариат, его технические сотрудники координируют научную работу. Их бюллетени новостей сообщают о предложениях для дальнейшего сотрудничества, информируют участников о разработках лаборатории Агентства и сообщают о полученных результатах. Некоторые представители технического персонала Агентства впервые были вовлечены в международную деятельность в рамках научного сотрудничества, работая в лабораториях своих стран.

Программа исследовательских контрактов МАГАТЭ является эффективной формой сотрудничества, предоставляющей большие возможности исследователям в развивающихся странах. Действуя параллельно с другими формами технической помощи, она открывает новые пути сотрудничества во всем мире.