

Деятельность в рамках РСС в районе Азии и Тихого океана

М. Кобаяши*

Практическая работа, проводимая в рамках Регионального соглашения о сотрудничестве в исследованиях, разработках и подготовке кадров в области ядерной физики и технологии для района Азии и Тихого океана (РСС) является примером успешного сотрудничества в применении ядерных методов на региональном уровне. По этому соглашению, вошедшему в силу в 1972 г., страны-участницы содействуют проведению исследований и разработок в ядерной области и координируют их, развивая сотрудни-

чество между национальными организациями региона. Агентство предоставляет административную, консультативную, техническую и финансовую помощь, необходимую для успешного осуществления проектов, разрабатываемых в рамках РСС.

До настоящего времени расходы на проекты, осуществлявшиеся по РСС, покрывались большей частью взносами стран-участниц (в виде денежных сумм или натурой). Финансовая помощь Агентства ограничивалась выделением средств на исследовательские контракты и на покрытие расходов, связанных с проведением научных совещаний. Большую помощь средствами, оборудованием, установ-

* М. Кобаяши — координатор проекта РСС в Департаменте исследований и изотопов МАГАТЭ.

Таблица 1. Совместные региональные проекты по РСС

Название проекта	Участники												
	Австралия	Бангладеш	Вьетнам	Индия	Индонезия	Корейская Республика	Малайзия	Пакистан	Сингапур	Таиланд	Филиппины	Шри Ланка	Япония
1. Использование индуцированных мутаций в производстве зернобобовых		x		x	x	x	x	x		x	x	x	
2. Облучение пищевых продуктов		x	(x)	x	x	x	x	x		x	x	x	x
3. Использование ядерных методов в выращивании буйволов	x	x		x	x		x			x	x	x	
4. Стерилизация облучением медицинских изделий	x	x		x	x	x		x		x	x		
5. Изучение проблем окружающей среды, связанных со здравоохранением		x		x	x	x	x	x	x	x	x		x
6. Ремонт ядерных приборов		x	(x)	x	x	x	x	x		x	x	x	
7. Применение изотопов в гидрологии и седиментологии	x		x		x	x	x			x			
8. Полукарликовые мутанты в улучшении качества риса		x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x
9. Фундаментальные исследования с использованием исследовательских реакторов		x	x	x	x	x	x			x	x	x	
10. Промышленное применение изотопной и радиационной технологии (ПРООН)	x	x	(x)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
* 11. Терапия рака		x		x		x	x	x	x	x	x	x	x
* 12. Ядерная медицина	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
* 13. Паразитарные заболевания		x		x	x		x	x		x	x	x	
* 14. Генераторы с технецием-99m	x	x		x	x	x	x	x		x	x	x	
* предмет переговоров	(Предполагаемые участники)												

ками и предоставлением услуг экспертов оказали осуществлению программы сравнительно молодые участники соглашения Австралия и Япония, а в последнее время и Индия. Значительная помощь была получена со стороны Программы развития ООН (ПРООН) на осуществление проекта по внедрению ядерных методов в различные отрасли промышленности стран региона, включающие горное дело, резиновую, бумажную, химическую и нефтехимическую промышленность, металлургию и электронику.

Тринадцать государств — членов РСС участвуют в осуществлении Проекта промышленного применения ядерных методов общей стоимостью в 12,5 млн. долл. США (проект рассчитан на семь лет: 1981—1987 гг.). Эти расходы распределяются между странами-участницами (52 %), промышленностью региона (13 %) и ПРООН (35 %). Из общей суммы средств, выделенных на мероприятия по РСС на период 1978—1982 гг. (свыше 7,5 млн. долл. США), примерно 54 % составили взносы государств-членов, а остальные приходятся на ПРООН и Агентство. В указанную сумму не входит стоимость работ, выполненных специалистами, и других услуг (на сумму свыше 8 млн. долл. США), предоставленных различными институтами, участвующими в исследовательских проектах в рамках РСС.

Работы по внедрению ядерной технологии в рамках РСС включают применение ядерных методов в сельском хозяйстве и пищевой промышленности, медицине, исследованиях окружающей среды, промышленности и физике. В 1984 г. будут проводиться работы по четырнадцати проектам. В табл. 1 представлен перечень совместных проектов и указаны страны-участники. Распределение средств по РСС на период 1978—1984 гг. показано в табл. 2. На ежегодных заседаниях Рабочей группы РСС рассматриваются достигнутые успехи, обсуждаются новые предложения, разрабатываются планы работ на будущее. Выводы и рекомендации Рабочей группы рассматриваются и утверждаются на ежегодных совещаниях РСС.

Как уже говорилось выше, деятельность в рамках РСС финансируется из различных источников:

- а) средства на исследовательские контракты из регулярного бюджета Агентства;
- б) специальные денежные взносы Австралии, Индии и Японии. Проект по применению изотопов в гидрологии и седиментологии поддерживался Австралией, а проект по фундаментальным проблемам с использованием исследовательских реакторов — Индией. Проект по технологии облучения пищевых продуктов поддерживался Японией, и

Таблица 2. Средства, выделенные на деятельность по РСС на 1978—1984 гг. (в долл. США)

Название проекта/деятельности	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	Всего (по видам деятельности)
Использование индуцированных мутаций для производства зернобобовых	19 000	49 309	49 200	81 500	71 000	80 000	73 000	423 009
Облучение пищевых продуктов	8000	27 400	76 000	80 000	80 000	40 000	82 500	393 900
Применение ядерных методов в выращивании буйволов	28 000	50 243	50 200	70 700	52 000	44 000	85 000	380 143
Стерилизация облучением медицинских изделий	—	30 000	51 000	35 000	39 000	35 000	30 000	220 000
Изучение проблем окружающей среды, связанных со здравоохранением	18 260	6000	20 000	44 000	48 000	30 000	74 000	240 260
Ремонт ядерных приборов	—	52 700	47 500	53 500	65 000	45 000	60 000	323 700
Рассеяние нейтронов	27 500	35 400	23 000	12 700	—	—	—	98 600
Фундаментальные исследования с использованием исследовательских реакторов	—	—	—	—	—	40 000	40 000	80 000
Применение изотопов в гидрологии и седиментологии	—	74 447	105 300	105 000	95 000	55 000	25 000	459 747
Полукарликовые мутанты в улучшении качества риса	—	—	—	—	50 000	68 000	73 000	191 000
Промышленное применение изотопной и радиационной технологии (ПРООН)	92 085	24 892	123 798	2 284 753	2 996 626	2 759 668	1 802 759	10 084 581
Совершенствование терапии рака	—	—	—	—	—	48 000	130 000	178 000
Ядерная медицина при заболеваниях щитовидной железы и печени	—	—	—	—	—	30 000	155 000	185 000
Ядерные методы при тропических паразитарных заболеваниях	—	—	—	—	—	31 000	40 000	71 000
Разработка генераторных систем с технецием-99m	—	—	—	—	—	22 000	50 000	72 000
Заседания Рабочей группы РСС	—	—	—	3 600	4 000	4 000	4 000	15 600
Всего	192 845	350 391	545 999	2 770 753	3 500 626	3 331 668	2 724 259	13 416 540

четыре субпроекта по проблемам применения ядерных методов в медицине и биологии будет также обеспечиваться Японией;

- в) взносы натурой стран — участниц РСС;
- г) помощь, предоставляемая по программе технического сотрудничества МАГАТЭ;
- д) средства ПРООН на проект применения ядерных методов в промышленность. Финансовую помощь оказывают Австралия и Япония, все развивающиеся страны-участницы и региональная промышленность. Соотношение средств, полученных на этот проект в течение 1972—1982 гг. и выделяемых на период 1983—1987 гг., показано на рис. 1 и в табл. 3.

Совместные исследовательские проекты, осуществляемые по РСС

Использование индуцированных мутаций для улучшения зернобобовых культур. Оцениваются индуцированные с помощью радиации мутации зернобобовых, и улучшенные культурные сорта внедряются в сельскохозяйственное производство. Проект будет продлен.

Облучение пищевых продуктов. В этой области были достигнуты значительные результаты. Финансовая помощь, оказанная Японией в 1981—1983 гг., позволила провести исследования и разработки по применению излучений для сокращения порчи и потерь многих видов продуктов в странах Азии и Тихого океана; все страны-участницы заинтересованы в осуществлении полупромышленного проекта Стадии II для ускорения перевода процесса облучения пищевых продуктов в регионе на коммерческую основу. Большинство стран-участниц заинтересовано в создании собственных полупромышленных или коммерческих установок по облучению продуктов питания.

Использование ядерных методов в улучшении местных пород буйволов. Продолжалась работа по изучению воспроизводительной способности различных пород буйволов в разных странах. Успешно были проведены радиоиммуноанализ, исследования проблем кормления животных с использованием изотопов и патогенез. Второй этап этого проекта начинается в 1984 г.

Стерилизация пересаживаемых биологических тканей. Проведены количественные исследования. Цель этого проекта — обеспечить безопасную практику стерилизации излучением и создать банк тканей.

Исследования окружающей среды, связанные со здравоохранением. Страны-участники проявили большой интерес к применению ядерных аналитических методов в исследовании проблем, связанных с загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами.

Ремонт ядерных приборов. Эта программа имеет цель разработать стратегию и обеспечить практику ремонтных работ в опытных лабораториях и создать централизованные национальные службы ремонта. Значительные усилия направлены на улучшение работы местных учебных курсов.

Фундаментальные исследования с использованием исследовательских реакторов. В начале этого года в Бомбее при поддержке Индии был проведен трехнедельный семинар по использованию микропроцессоров при эксплуатации исследовательских реакторов.

Изотопная гидрология и седиментология. Этот проект был предложен и финансируван Австралией. Он предусматривает применение изотопных методов в изучении проблем грунтовых вод. В исследованиях по седиментации и эрозии почвы использовался цезий-137. В Индонезии и Корейской Республике* было установлено аналитическое оборудование с тритием, и в той же Индонезии — аналитическое оборудование с углеродом-14. Ученые из этих стран прошли соответствующую подготовку в исследовательском центре Комиссии по атомной энергии Австралии. По координированной исследовательской программе было проведено изучение грунтовых вод в Бангкоке, Джакарте, Сеуле и в окрестностях этих городов, а также в Малайзии и Шри Ланке.

Полукарликовые мутанты для улучшения качества риса. В результате мутагенной обработки местных сортов риса было получено большое число новых полукарликовых мутантов, которые должны быть оценены в полевых условиях.

Проект ПРООН по применению ядерных методов в промышленности. Этот проект касается прежде всего тех отраслей промышленности, которые имеют основное экономическое значение для региона. Он включает следующие направления:

- а) методы изотопных индикаторов в промышленности;
- б) неразрушающие испытания;
- в) обработка излучением, включающая лучевую стерилизацию медицинских препаратов;
- г) системы ядерного контроля;
- д) ремонт ядерных приборов.

Методы изотопных индикаторов в промышленности. Центр атомных исследований имени Баба в Индии оказывал помощь в подготовке специалистов. В Бомбее и Сингапуре проводились демонстрационные семинары.

Неразрушающие испытания. Консультативная группа подготовила проект системы аттестации специалистов, работающих в этой области. После изучения замечаний стран-участниц проект должен быть официально утвержден. В Сингапурском институте стандартов и промышленных исследований, а также в Японском обществе неразрушающего контроля в Токио были проведены учебные курсы по радиографии и ультразвуковому контролю в соответствии с системой аттестации.

Обработка излучением. В Центре применения изотопов и излучений (ЦПИИ) в Джакарте, являющемся региональным центром обработки излучением, будет построена полупромышленная установка для облучения. В сентябре 1983 г. была пущена в эксплуатацию кобальтовая установка (с кобальтом-60 на 300 кКи), а с октября 1983 г. осуществ-

*Южная Корея.

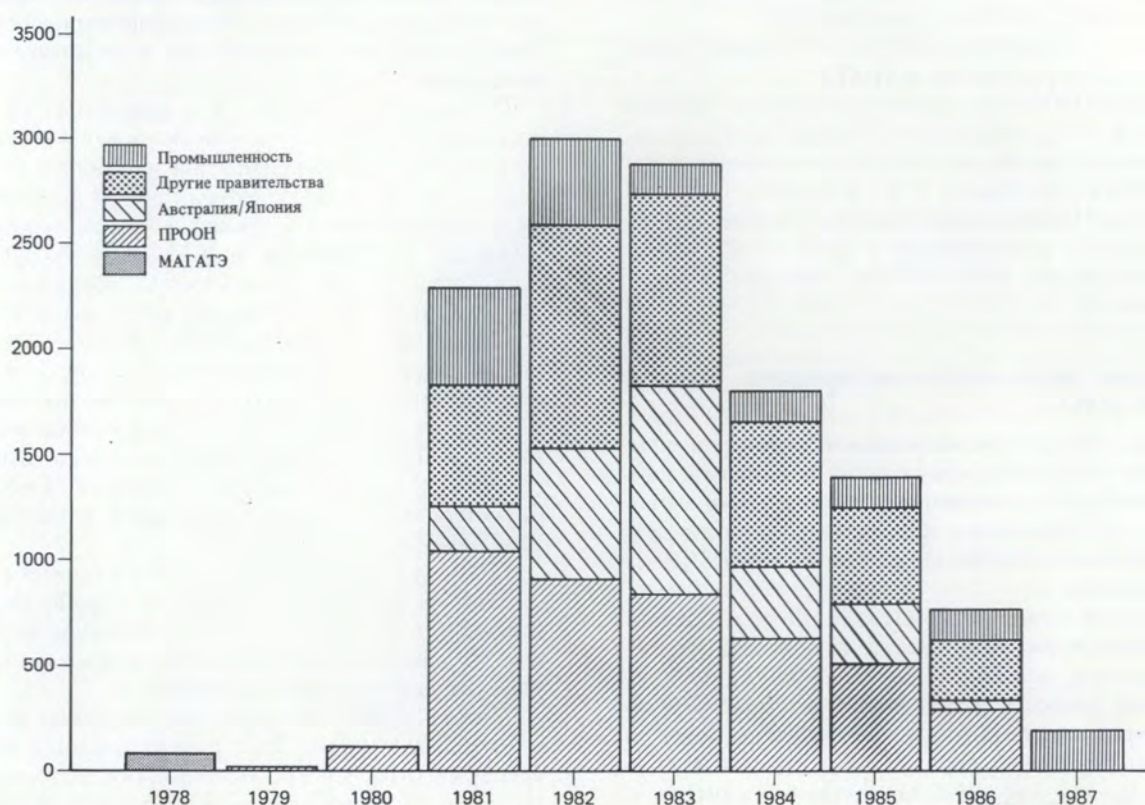


Рис. 1. Соотношение средств, выделенных на проект по применению ядерных методов в промышленности (в долл. США)

Таблица 3. Средства, выделенные на Проект по применению ядерных методов в промышленности по состоянию на январь 1984 г.

(в долл. США)

	1978	1979	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987
Программа технического сотрудничества	92 085	11 357	—	—	—	—	—	—	—	—
Средства ПРООН	—	13 535	123 798	1 043 454	910 347	724 983	630 200	514 450	294 900	—
Взносы:										
Австралия и Япония*	—	—	—	213 110	618 050	987 617	337 646	279 472	44 631	—
Взносы натурой:										
Другие страны-участницы	—	—	—	572 689	1 053 229	899 800	678 644	454 855	278 714	—
Промышленность	—	—	—	455 500	415 000	147 268	147 269	145 829	145 819	196 755
ВСЕГО	92 085	24 892	123 798	2 284 753	2 996 626	2 759 668	1 802 759	1 394 606	764 064	196 755

* Деньгами и натурой.



Фото. С.П. Каземсанта, координатор промышленного проекта ПРООН (второй слева), и специалисты из Австралии и Филиппин в одной из аналитических лабораторий во время занятий на учебно-демонстрационных курсах.

вляется долгосрочная учебная и демонстрационная программа по радиационной вулканизации природного каучукового латекса. ЦПИИ, Малазийский институт исследований каучука и Такасакийский центр исследований по радиационной химии при Японском институте исследований по атомной энергии провели совместные исследования по индустриализации вулканизируемых с помощью излучений каучука и резины. В настоящее время строится электронный ускоритель на низкие энергии (350 кВ) для использования в радиационном отверждении поверхностных слоев дерева. Две полупромышленные установки для радиационной стерилизации медицинских изделий, созданные в Индии и в Корейской Республике по проектам, финансировавшимся ПРООН и МАГАТЭ, используются для промышленного обучения и демонстраций.

Системы ядерного контроля. Такие системы, предназначенные для поиска полезных ископаемых, разработки месторождений и управления процессами производства, например, бумаги и стали, демонстрировались слушателям курсов в качестве составной части учебных программ. Демонстрационная

система ядерного контроля в производстве бумаги была установлена фирмой „Сиам Крафт Пей Компани” в Таиланде. Соответствующие учебные курсы были проведены в Таиланде и Японии. Установленный на металлургическом заводе в Бокар Индия, толщиномер, используемый в производстве стального листа, демонстрировался слушателям учебных курсов в Индии и Японии. В Австралии лидирующей в области применения ядерной технологии в горнодобывающей промышленности, а также на Филиппинах были проведены учебные и демонстрационные курсы.

Ремонт ядерных приборов (субпроект). Целью этого субпроекта — создать в регионе условия для обеспечения ремонта, обслуживания и снабжения основными компонентами ядерных электронных приборов, которые могли бы эффективно и надежно использоваться для контроля промышленных процессов и производственных операций. В рамках этого субпроекта в Японии для специалистов из азиатских стран были проведены трехнедельные семинары и двухмесячные учебные курсы на производственных местах. Они проводились совместно

Японским атомным промышленным форумом и промышленностью.

Применение ядерных методов в медицине и биологии

На четвертом заседании Рабочей группы РСС, проходившем в Малайзии в 1982 г., обсуждалось предложение по проекту применения ядерных методов в медицине. Это предложение было одобрено в 1983 г. Генеральным директором МАГАТЭ. Агентство предложило следующие координированные исследовательские проекты:

- а) усовершенствование терапии рака;
- б) ядерная медицина при заболеваниях щитовидной железы и печени;
- в) ядерные методы при тропических паразитарных заболеваниях;
- г) разработка генераторных систем с технецием-99м.

Япония оказала финансовую поддержку первым двум проектам. Недавно японское правительство предложило МАГАТЭ телетерапевтический аппарат для лечения рака матки для передачи одной из стран — участниц РСС, имеющей намерение создать первоклассный региональный центр в этой области.

Перспективы

Деятельность по линии РСС была ориентирована первоначально на сельскохозяйственные проблемы. Затем появились проекты, охватывающие и другие области. В настоящее время действие РСС распространяется на медицинские и биологические проблемы. Результаты осуществления первого этапа проекта в области облучения пищевых продуктов и неразрушающих испытаний показывают, что РСС было полезным. Учитывая дух сотрудничества стран — участниц РСС в районе Азии и Тихого океана и прилагаемые ими усилия, можно ожидать новых успехов.

Обработка руд

Одиннадцать металлургов, химиков и других специалистов из Филиппин, Корейской Республики, Индии, Малайзии, Пакистана, Таиланда и Папуа — Новой Гвинеи принимали участие в работе 16-недельных курсов по применению ядерных методов в обработке руд, начавшихся 29 августа прошлого года. Эти курсы под названием „Непрерывный анализ и контроль за рудными концентраторами“ проходили в рамках субпроекта более широкого проекта по применению изотопной и радиационной технологии в промышленности в соответствии с РСС для стран района Азии и Тихого океана.

Трехсторонний Меморандум о соглашении между Австралией, Филиппинами и МАГАТЭ, подписанный 24 мая 1983 г., легализовал их участие в субпроекте по рудам. Было подписано также соглашение между МАГАТЭ и фирмой „Филекс майнинг корпорейшн“, по которому его участники взяли на себя конкретные обязательства по осуществлению субпроекта. В течение пяти лет австралийское правительство выделит на этот субпроект 655 000 австралийских долларов.

Субпроект предусматривает проведение в Австралии и на Филиппинах учебных курсов по применению ядерных методов в обработке руд, установку в рудном концентраторе на Филиппинах ядерной системы непрерывного анализа и контрольного оборудования, усовершенствование контроля за концентратором и подготовку на месте специалистов по применению ядерных методов и контроля.

В дополнение к 16-недельным курсам по непрерывному анализу и контролю за рудными концентраторами были проведены двухнедельные курсы в Австралийской школе ядерной технологии в Лукас Хейтсе, близ Сиднея. Слушатели посетили австралийские лаборатории рудных разработок (Южная Авст-

ралия), научную и промышленную организацию Австралийского союза (Отдел физики минералов) в Новом Южном Уэльсе и Центр исследований полезных ископаемых Юлиуса Крутшнитта Квинслендского университета и ознакомились с рудным концентратором в Новом Южном Уэльсе. Половина слушателей этих курсов отправилась затем на Филиппины для трехмесячной подготовки в области контроля за процессом рудной концентрации. Подготовка проходила под наблюдением эксперта Центра Юлиуса Крутшнитта. Комиссия по атомной энергии Филиппин проводит учебные курсы по применению непрерывного анализа пульпы медной руды. Фирма „Филекс майнинг корпорейшн“ оплатит все расходы по модернизации завода, установке и использованию системы непрерывного анализа и окажет помощь в подготовке кадров.

РСС, вступившее в силу в 1972 г., было рассчитано первоначально на период в пять лет, но его действие продлевалось дважды. Как указывается в статье М. Кобаяши, деятельность по линии РСС координируется Секретариатом МАГАТЭ. Участниками РСС являются Австралия, Бангладеш, Индия, Индонезия, Япония, Корейская Республика, Малайзия, Пакистан, Филиппины, Сингапур, Шри Ланка, Таиланд и Вьетнам. Помощь ПРООН составила 4 255 927 долл. США. Финансовое положение проекта еще более окрепло с присоединением Австралии и Японии к РСС (1977 и 1978 гг. соответственно). В 1983 г. Индия выделила 50 000 долл. США для осуществления проекта по фундаментальным исследованиям с использованием исследовательских реакторов.

В 1983 г. Австралия перевела крупную сумму с субпроекта по изотопной гидрологии на новый проект по непрерывному анализу.