

Создание национального исследовательского центра

Н.В. Холм*

Развитие Национальной Лаборатории в Рисё отличалось от развития большинства других правительственных ядерных исследовательских центров тем, что Центр в Рисё должен был несколько отойти от проведения чисто ядерных исследований за счёт расширения тематики проводимых работ еще до того, как у него появилась возможность выполнить свою первоначальную задачу: оказать поддержку использованию ядерной энергии в масштабах страны.

Комиссия по атомной энергии Дании была создана в соответствии с законодательным актом в 1955 г. Как и другие промышленные страны, Дания в то время была обеспокоена возможным сокращением поставок нефти. Необходимо было подготовить почву для возможно более быстрого внедрения атомной энергии в Дании. Были выделены ассигнования для ускоренного строительства лаборатории ядерных исследований, и в 1957 г. в Рисё были введены в действие первые установки, в том числе небольшой исследовательский реактор. Профессор Нильс Бор, создатель и первый председатель Комиссии по атомной энергии Дании, оказал решающее влияние на разработку будущих программ, настояв, чтобы Центр в Рисё стал научной лабораторией, которая может заниматься всеми видами исследований с применением ядерных установок и методов.

Политические аргументы в пользу наиболее быстрого введения атомной энергии в Дании вскоре исчерпали себя в связи с открытием новых нефтяных месторождений на Ближнем Востоке, обеспечивших большое количество дешевой нефти. Кроме того, до начала 70-х годов датские электроэнергетические компании проявляли нерешительность в отношении неопробованной, по их мнению, технологии. Нефтяной кризис 1973–1974 гг. изменил положение. Все заинтересованные стороны ускорили подготовку к переходу на ядерную технологию, и в середине 1976 г. ожидалось утверждение этих мер парламентом. Острые общественные дебаты, отражающие аналогичные дискуссии в других западных странах, заставили правительство отложить решение до получения полной ясности по вопросам экономического обоснования и решения проблемы радиоактивных отходов, связанных с переходом на ядерную технологию. Пос-

ле аварии на АЭС „Три Майл Айленд“ снова в центре внимания оказалась проблема реакторной безопасности. К тому времени были проведены или близки к завершению некоторые исследования, включая серьезный проект о захоронении отходов в геологические формации.

Однако есть сомнения, сможет ли проведение этих работ ускорить принятие решения парламентом.

В связи со своей полной зависимостью от импорта энергии, Дания провела огромную работу по рациональному использованию энергии и разработке собственных ограниченных энергетических ресурсов. Начиная с 1976 г., были выделены большие ассигнования на работы по сохранению энергии, было принято решение построить целую систему газопроводов для доставки природного газа из принадлежащего Дании сектора Северного моря и расширить систему теплоснабжения в основном за счет получения тепла от установок для сопутствующего производства энергии.

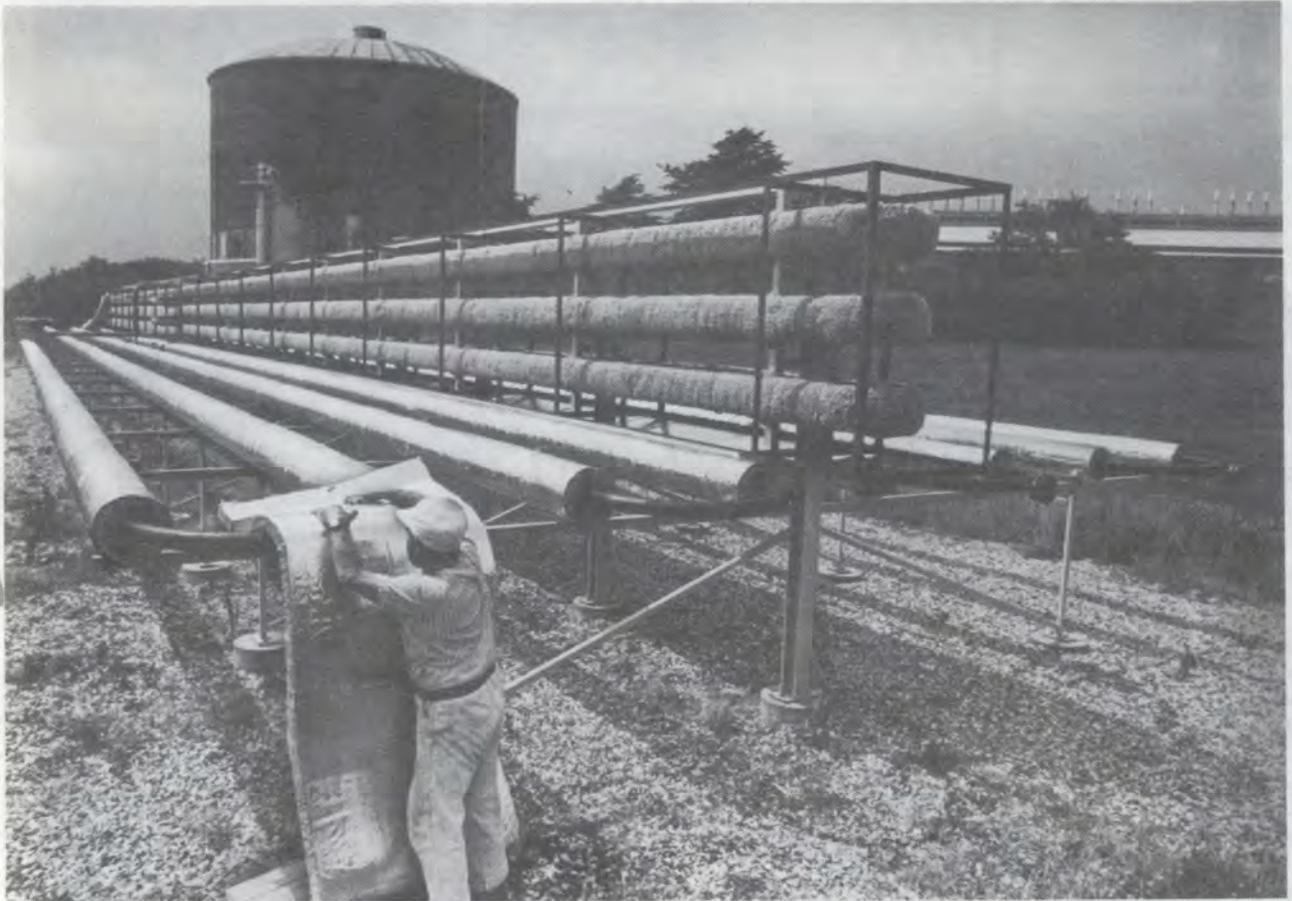
Была поставлена задача удовлетворить к 1995 г. до 65 % всех потребностей в теплоснабжении за счет энергии, получаемой по трубопроводам; 25 % — за счет природного газа и 35–40 % — за счет системы теплоснабжения. И, наконец, были заключены новые соглашения на концессии нефти и газа в Северном море с целью ускорения работ по разведке и получению нефти и газа из близлежащих районов.

Необходимость выделения огромных ассигнований на осуществление этой ставящей такие большие задачи программы и определенная консервативность датской системы потребления электроэнергии, получаемой в основном на электростанциях, работающих на угле, сняли, по всей вероятности, политическую остроту вопроса о срочности принятия решения по ядерной технологии. Предполагается, что данная проблема будет рассмотрена в течение ближайших лет.

Изменения в Рисё

В первые годы своего существования Центру в Рисё было разрешено построить целый ряд необходимых исследовательских установок и разработать широкую программу научных исследований, начиная с фундаментальных вопросов физики, металлургии, химии и т.д. и кончая проблемами метеорологии, сельского хозяйства и промышленного применения ионизирующих излучений. Несмотря на трудности точного определения пропорции, можно сказать, что на долю ядерных исследований никогда не приходилось более 40–50 % бюджета. Сюда входили ассигнования

* Г-н Холм, бывший Директор Национальной Лаборатории в Рисё, ДК-4000, Роскилле, Дания, является в настоящее время Генеральным Управляющим Датской Компании сталелитейных заводов Фредериксверк, Дания. Данная статья подготовлена на основе выступления г-на Холма на научном заседании Генеральной Конференции МАГАТЭ в 1981 г.



Монтажные работы на полувальской установке для экстракции урана в Лаборатории в Рисё (Амбрус прессфото)

на персонал и экспертизу для обеспечения безопасной эксплуатации ядерных установок в Рисё, а также ассигнования на финансирование датских регламентирующих органов по ядерным вопросам. С течением времени уменьшалось количество программ, непосредственно связанных с исследованиями в области атомной энергии, и они были переориентированы на исследования, связанные с вопросами безопасности, технологией изготовления топливных элементов, физикой, динамикой и термогидравликой реакторов.

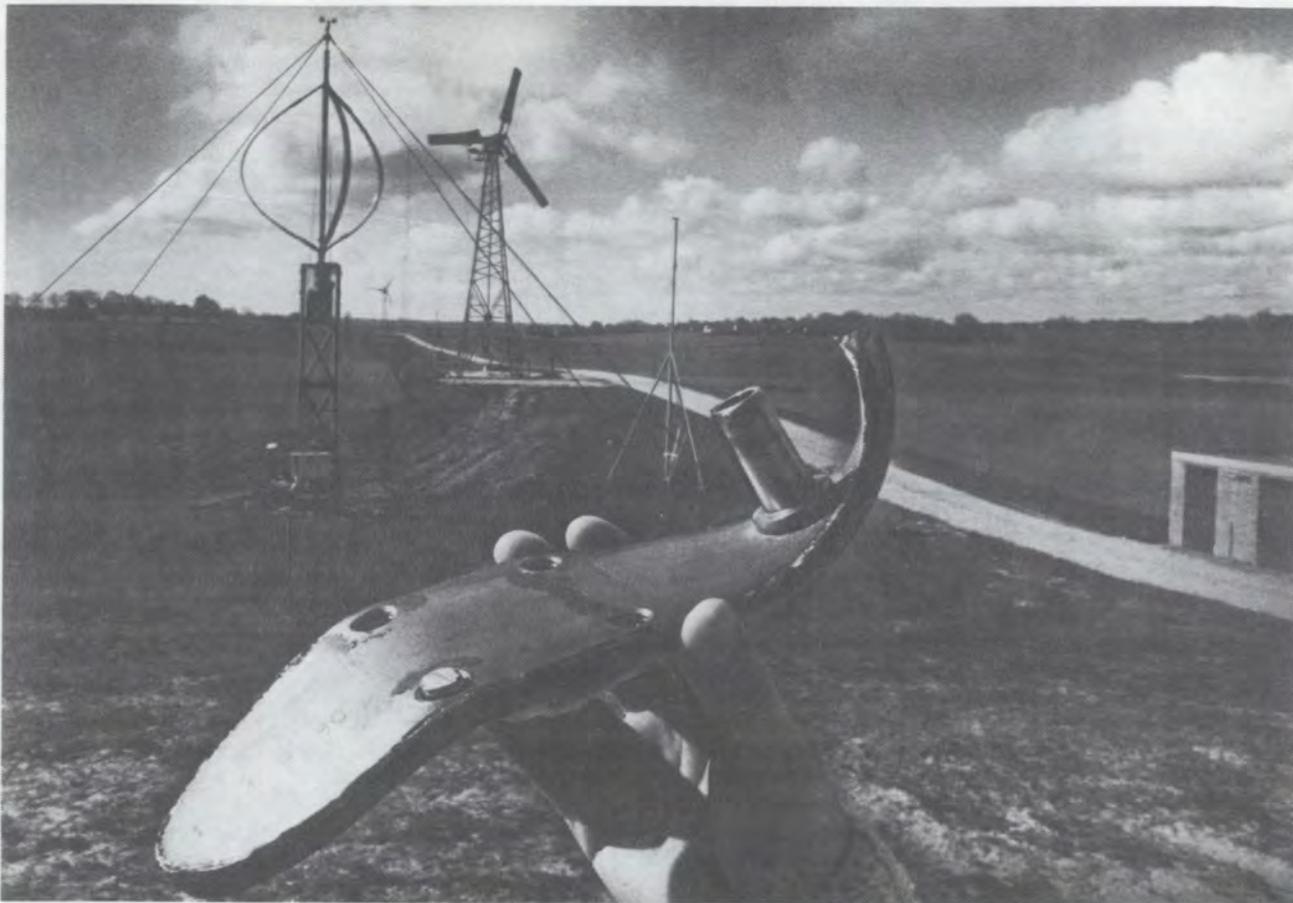
В 1976 г. вступил в действие новый закон „О мероприятиях в области энергии“. Датская комиссия по атомной энергии была ликвидирована, а Центр в Рисё был передан в ведение теперешнего Министерства энергетики. Задачи Рисё расширились за счет проведения общих исследований в области энергии. Лаборатории в Рисё было также разрешено проводить исследовательские работы по контрактам для других заказчиков.

Эти изменения нашли отражение в переоценке политики Рисё в области исследований, что было вызвано сокращением бюджета, по сравнению с предыдущими годами, примерно на 15–20%. В первую очередь были сокращены ассигнования на строительство и эксплуатацию оборудования, но вскоре такой подход оказался несостоятельным. В результате переоценки программы были сокращены ассигнования

на персонал, открыты исследования по новым энергетическим технологиям и начаты поиски новых источников финансирования. Было также проведено дальнейшее сокращение объема исследований по программам в области атомной энергии.

Важность финансирования исследований другими организациями

Решение о поисках новых источников финансирования является ключом к пониманию дальнейших преобразований. Более 97% всех ассигнований в Рисё до этого времени составляли прямые бюджетные ассигнования правительства. Новые источники финансирования рассматривались не только как меры по предотвращению дальнейшего сокращения бюджета (которое действительно имело место) или сохранению персонала, который, в противном случае, подлежал бы увольнению; они были жизненно необходимы новому совету и новому руководству для демонстрации конкурентоспособности Центра в Рисё и полезности его научно-исследовательского потенциала для датского общества. Другими словами, было стремление изменить представление о Рисё как о „башне из слоновой кости“ (заслуживал он того или нет). Предполагалось, что продажа знаний специалистов Рисё промышленности и правитель-



Альтернативные источники энергии в Рисё: эта деталь отломилась при испытаниях небольшой ветряной установки (Амбрус прессфото)

ственным агентствам в стране и за рубежом будет наиболее конкретным показателем нашей полезности. Эти мероприятия были успешными. Доход от исследований по контрактам увеличился с 2,5 млн. датских крон в 1976 г. примерно до 50 млн. датских крон в 1981 г.* (от проведения более чем 170 отдельных проектов), и численность персонала в

целом возросла на 5% вместо того, чтобы уменьшиться на 5%, как планировалось ранее. В таблице приведены цифры бюджета и численности персонала на 1981 г.

* По курсу на февраль 1982 г. 1 датская крона равна 0,13 доллара США.

Бюджет и численность персонала Национальной Лаборатории в Рисё в 1981 году

Источники финансирования	В млн. датских крон	Статья выплаты зарплаты персоналу	Число сотрудников с высшим образованием	Другие категории сотрудников	Всего
Правительственные ежегодные ассигнования	175	Ежегодный бюджет	205	521	721
Контракты		Работы по контрактам	77	42	119
Правительственные программы энергетических исследований	23				
Дотации (ЕЭС)	9				845
Коммерческая деятельность	13				—

В Лаборатории также работали от 40 до 60 прикомандированных ученых, аспирантов и т. д.



Установки в Рисё для изучения метеорологии и климатологии в целях охраны окружающей среды (Амбрус прессфото)

Нашим первым шагом по расширению тематики исследований было создание группы по анализу энергетических систем, в которую вошли сотрудники из подразделений по реакторной физике и физике твердого тела. Этим специалистам, обладающим большими знаниями по вопросам физического моделирования, была поставлена задача: приобрести компетентность в области анализа энергетических систем, обеспечить профессиональную помощь в планировании правительственных энергетических программ и за счет проведения работ по контрактам обеспечить часть эксплуатационных расходов. Данная группа стала важнейшим подразделением Лаборатории в Рисё.

Был создан комитет экспертов для оценки всех проектов Лаборатории в Рисё и отбора компетентных специалистов, которых можно было бы привлечь к исследованиям по технологии новых источников энергии. Были проведены дискуссии с представителями Министерства энергетики о возможном участии сотрудников Рисё в новой серии программ энергетических исследований, финансируемых Министерством. Наконец, большое внимание уделялось популяризации работы Лаборатории в Рисё путем публикации новых, более полных годовых отчетов, бюллетеней, путем организации выставок, информационных совещаний и симпозиумов в Рисё.

Использование специалистов высокой квалификации

В период, когда в целом уменьшаются ассигнования правительства на исследования, гораздо более важное значение приобретает сотрудничество, нежели конкуренция. В своих новых исследованиях Лаборатории вряд ли удастся избежать дублирования работ, проводимых или планируемых какой-либо другой организацией, что не очень благоразумно для правительственного учреждения, поскольку другие организации могут усмотреть в этом нечестную конкуренцию или неоправданную трату средств и научных знаний. При проведении квалифицированной специальной экспертизы всегда имеется возможность для сотрудничества, даже в том случае, когда у других организаций накоплен солидный опыт работы в данной области.

Решение проводить наши исследования на основе существующего опыта и технологии, несомненно, было самым важным решением. В качестве иллюстрации можно привести несколько примеров.

В Рисё имелись хорошо разработанные программы ядерных исследований по структурной механике, по анализу надежности и гипотетических аварий, по приборам, по проблемам человек—машина, по инженерной психологии. Несмотря на то, что выполнение этих программ явилось по существу ни чем иным, как овладением и применением основных научных знаний к чрезвычайно сложной системе процессов, а именно, к ядерным реакторам, было очевидно, что этот опыт может быть также применим для анализа

других видов промышленных установок. В свете возрастания требований общества к обеспечению безопасности эксплуатации установок и охране окружающей среды возможности продажи услуг расширяются. Услуги экспертов Рисё были использованы в ряде случаев на частных промышленных предприятиях: был проведен анализ надежности и гипотетических аварий для химического завода по выпуску хлора, фармацевтического завода, завода по производству удобрений и секции электрогенерирующей установки. Был также проведен анализ проектов нескольких установок для работы в море и системы строящегося газопровода для транспортировки природного газа.

Еще одним примером является проведение экспертиз по выбору места строительства (площадки) и по дозиметрическому контролю окружающей среды. Проведение фундаментальных исследований в области метеорологии и моделирования дисперсии в сочетании с практическим опытом по строительству и эксплуатации станций дозиметрического контроля было использовано для решения целого ряда обычных проблем загрязнения окружающей среды для заказчиков из разных стран, а также для решения проблем проектирования сооружений, подверженных разрушению от ветра и плохих погодных условий.

Мы также использовали наш опыт в метеорологии, материаловедении и структурной механике для разработки национальной программы по использованию энергии ветра, как для проектирования важных узлов больших турбин, использующих энергию ветра,

так и для проектирования и эксплуатации испытательного оборудования. Был подготовлен атлас ветров Дании, и разработанная методика продается в настоящее время за рубеж. Другие отделы в Рисё занимаются проблемами сохранения энергии, включая хранение горячей воды в водоносных горизонтах почвы, хранение газа и водорода и исследования по аккумуляторным батареям. Наш опыт управления большими инженерными проектами в настоящее время используется в строительстве и эксплуатации пилотных установок по экстракции урана, основанных на процессе карбонатного выщелачивания под давлением. Руда, которая будет перерабатываться на пилотной установке, доставляется из Гренландии. Предполагается, что в последующем установка сможет быть использована в качестве испытательного стенда для других химических экстракционных процессов.

Мы продолжаем поиски новых возможностей для применения имеющегося, в частности ядерного, опыта, к проблемам, представляющим интерес в настоящее время. В качестве последнего примера мне хотелось бы привести наши усилия по применению приобретенного в ядерной технике опыта по термогидравлике для исследований в области сжигания угля и моделирования резервуаров для хранения нефти и газа. Наш подход до сих пор был осторожным, так как мы понимаем, что с профессиональной точки зрения наш опыт может быть недостаточным.

В более общем плане мы пытаемся определить области нашей деятельности и выделить самые важные направления. Вполне очевидно, что наши сильные стороны не ограничиваются только ядерными исследованиями. В действительности речь идет о „высокой технологии”, и это подтверждается высоким научным уровнем исследований, что является результатом следования основным правилам, которые были установлены создателями лаборатории. Утверждение, что ядерные исследования были школой обучения, становится все более несостоятельным. Мы отдаем приоритет сложным технологическим проектам и, в частности, таким проектам, которые, помогая решать очередную проблему, еще больше способствуют повышению технического и научного уровня лаборатории.

Продолжение курса на изменение тематики исследований

Процесс переориентации прошел, может быть, более гладко, чем ранее предполагалось. Этим мы совсем не хотим сказать, что он был безболезненным. Надо отметить трудную политическую обстановку и большие психологические перегрузки для персонала и администрации, причиной которых были эмоциональные, а иногда даже совершенно невыносимые общественные дебаты о ядерной энергии, об опасностях, тающихся в новой технологии в целом, о роли экспертов, о политике в науке и т.д. Сотрудники, широко информировавшие общественность о роли ядерной энергии в начале 70-х годов и встречавшие большой интерес у слушателей, вдруг столкнулись с таким явлением, что их компетентность, целостность взглядов и мотивировки подвергаются сильным нападкам; их обескураживало такое всеобщее пренебрежение к научной истине. С самого начала дебатов о ядерной энергии Лаборатория в Рисё, как организация, приняла решение, что она должна воздержаться от участия в этих дебатах. Такое решение не пользовалось поддержкой у части персонала. Именно поэтому некоторые сотрудники Лаборатории также считали, что какие-то элементы оппортунизма сохранились и в программе переориентации. Все это заставляло следить за тем, чтобы новые программы энергетических исследований отличались высоким качеством и актуальной тематикой.

Наиболее трудным вопросом в данном процессе переориентации, который как для администрации, так и для персонала остается этической проблемой, является вопрос — как сохранить, или восстановить со временем достаточную степень подготовленности Лаборатории, если в какой-то момент страна примет решение перейти к ядерной технологии. Как упоминалось ранее, не предполагается, что в ближайшее время в Дании будет принято такое решение. Это означает, что Лаборатория в Рисё должна продолжать изменять тематику исследований. В настоящее время мы занимаемся такими дискуссиями, и они являются для нас довольно трудными.

