

РАДИАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ БЕЗ ГРАНИЦ



Сотрудничество СТUK
с сопредельными
регионами 1992-2002

1992 - 2002

СОДЕРЖАНИЕ

Радиационная безопасность без границ	1
Сотрудничество уменьшает вероятность ядерной угрозы Финляндии и ее соседям	2
Сотрудничество помогло повысить качество неразрушающего контроля на ЛАЭС	5
Вероятностный анализ безопасности определил виды и степени риска на Ленинградской АЭС	6
Дополнительная аварийная система подачи питательной воды повышает уровень безопасности Кольской АЭС.	8
Кольская атомная электростанция получает тренажер для подготовки персонала	10
Целостность компонентов оборудования и трубопроводов под давлением контролируют современными приборами.	12
Радиационный контроль в пунктах пересечения государственной границы Финляндия и Россия сотрудничают в области готовности на случай ядерной аварии	15
Проекты по ядерной безопасности как один из видов сотрудничества в сопредельных регионах	18
Группа, отвечающая за сотрудничество в сопредельных регионах	21

ФОТО: Кольская АЭС, Ленинградская АЭС, Антти Куйвалаинен и СТУК

ДИЗАЙН: Mainonnan suunnittelu Oy Kopra

ТИПОГРАФИЯ: Hannun Tasapaino Oy



Ядерные и радиационные аварии не имеют государственных границ. Вот почему меры по повышению безопасности должны распространяться также на территории, расположенные далеко за пределами государства. Оставлять без внимания возможное проявление риска в международном плане было бы серьезной ошибкой, даже если в вашей собственной стране эти вопросы решаются успешно.

Финляндия принимает активное участие в сотрудничестве с сопредельными регионами соседних стран в области повышения ядерной и радиационной безопасности. Такое сотрудничество обеспечивает более высокий уровень безопасности всех государств Балтийского региона.

В начале 2002 года сотрудничеству с сопредельными регионами соседних стран в области повышения ядерной и радиационной безопасности исполнилось 10 лет. За время сотрудничества были получены великолепные результаты. О них мы расскажем в этой публикации.

Сотрудничество началось с Ленинградской и Кольской атомных электростанций, а также с Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзора России). Далее сотрудничество стало охватывать, к примеру, вопросы утилизации радиоактивных отходов (РАО) и контроля безопасности ядерных материалов. Со стороны Финляндии вопросы сотрудничества курирует Государственное управление по надзору за радиационной и ядерной безопасностью (СТУК), а финансирует - Министерство иностранных дел (МИД).

Сотрудничество построено на базе научно-технического потенциала и на основе высокой культуры безопасности. Однако для деятельности в области сотрудничества требуется ещё и многое другое. Например, деловые личные контакты, способность понять и принять культуру другой нации. Кроме того, достижение успеха зависит от непредвзятости в отношениях и гибкости, что и было наглядно продемонстрировано обеими сторонами за годы сотрудничества.

Достижение плодотворного сотрудничества выгодно для каждой участвующей стороны - ведь повышение безопасности идёт на нашу общую пользу. От имени СТУК я хочу поблагодарить всех, кто принимал участие в этой работе. Для нас такое сотрудничество оказалось необычайно полезным и поучительным.

Директор СТУК
Ханну Копонен

Сотрудничество уменьшает вероятность ядерной угрозы Финляндии и ее соседям

Задача сотрудничества с сопредельными регионами в области ядерной безопасности заключается в предупреждении возникновения ядерных и радиационных аварий в районах, расположенных вблизи территории Финляндии. Особо важным можно считать сотрудничество с Ленинградской и Кольской атомными электростанциями.

Ядерную угрозу представляют собой атомные электростанции, ядерные установки различного типа, суда с атомными реакторами и ядерные заряды. С точки зрения предупреждения загрязнения окружающей среды очень важна обработка ядерных отходов. Совершенствование методов контроля ядерных материалов приведет к снижению риска приобретения оружия массового поражения террористами.

Особое внимание в программе сотрудничества с сопредельными регионами отводится атомным электростанциям, т.к. серьезная авария на атомной станции в худшем случае может причинить серьезный вред далеко за пределами государства.

Особый статус Российской Федерации

В двусторонней программе сотрудничества в области ядерной безопасности Российская Федерация пользовалась особым статусом на протяжении всего десятилетнего периода сотрудничества. Особо важными партнерами по сотрудничеству являются Ленинградская и Кольская атомные электростанции.

Сотрудничество с целью повышения безопасности эксплуатации атомных станций и проработки вопросов технической безопасности продолжается. Основная форма сотрудничества - это

обмен опытом и информацией.

Помимо атомных электростанций, мы оказываем поддержку Федеральному надзору России за ядерной и радиационной безопасностью (Госатомнадзору, или ГАН), принимая участие в оценке анализа безопасности действующих энергоблоков Ленинградской и Кольской АЭС. Сотрудничество с ГАН включает также периодический обмен отчетами об эксплуатационных событиях на российских и финских атомных электростанциях.

В программу также входят проекты, которые ставят своей целью совершенствование процессов обращения с ядерными отходами, снижение риска воздействия на окружающую среду при переработке радиоактивных веществ, а также уменьшение угрозы несанкционированной транспортировки радиоактивных веществ на региональном уровне.

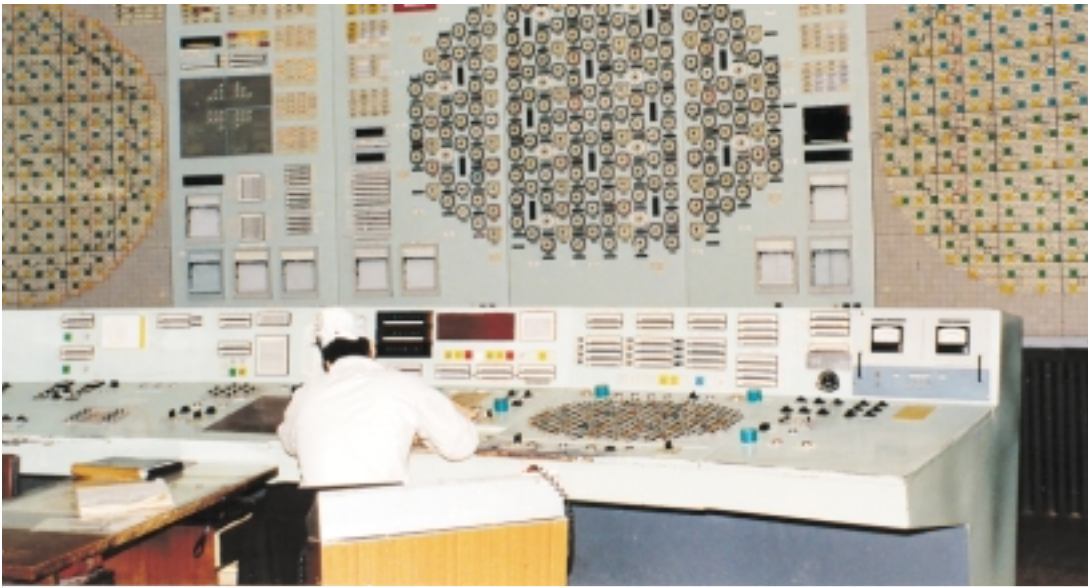
Оказывая поддержку в области систем радиационного мониторинга и измерений радиационной обстановки, мы повышаем безопасность, в том числе, и населения, проживающего в данных районах Российской Федерации. Одновременно возрастают возможности оперативного оповещения соседних стран и остального внешнего мира о серьезных авариях.

Результат сотрудничества с Кольской и Ленинградской АЭС - налицо

Практическое сотрудничество с российской стороной в целях повышения безопасности энергоблоков Кольской и Ленинградской АЭС Финляндия начала в 1992 году. Сотрудничество проходило в благоприятной атмосфере и дало хорошие результаты - прежде всего потому, что оно прекрасно увязывается с российскими проектами по обес-

Объемы финансирования проектов, связанных с ядерной безопасностью, из государственного бюджета Финляндии (в ЕВРО)

	1991	1992	1993	1994	1995
Безопасность ЛАЭС	33 638	504 564	957 830	830 176	655 092
Безопасность КоАЭС		538 201	695 457	888 873	563 430
Сотрудничество органов надзора		-	-	-	-
Радиационная защита / аварийная готовность		34 176	57 184	103 133	-
Радиоактивные отходы		-	-	35 319	378 423
Учет и контроль ядерных материалов		-	-	336 376	866 168
ЕБРР		-	579 744	844 303	1 616 101
Международное сотрудничество разного рода		-	-	-	-
Итого	33 638	1 076 941	2 290 215	3 038 180	4 079 213



БЩУ 3-го энергоблока Ленинградской АЭС

печению безопасности на АЭС. СТУК всегда старался отдавать предпочтение таким проектам, потребность в которых испытывают сами российские специалисты.

Первым шагом в области сотрудничества стала оценка безопасности эксплуатации Ленинградской АЭС, выполненная совместно ГАН и СТУК в 1992 году. Позднее, 4 года спустя, аналогичная комплексная оценка была выполнена и для Кольской АЭС. Для углубленного анализа были взяты, к примеру, следующие аспекты: организация и административное управление; подготовка, квалификация и аттестация персонала; испытания оборудования; аварийная готовность.

Результаты оценки дали ясное представление о методиках работы электростанций, а также о том, каким образом Финляндия может помочь в их дальнейшей разработке. Из анализа результатов оценки стало ясно, что необходимо развивать такие методы ведения работ, при которых упор делается скорее на инициативу и гибкость, чем

на то, чтобы всего лишь стремиться отвечать нормативам, представленным со стороны.

После выполнения оценки в оперативном порядке началась практическая работа. Ежегодные отчисления из государственного бюджета Финляндии, направленные на реализацию двусторонних программ повышения безопасности Ленинградской и Кольской АЭС, составляют примерно от 1,0 до 1,7 млн. ЕВРО.

Режимы работы Ленинградской АЭС ещё не достаточно глубоко изучены, т.к. для ЛАЭС пока не выполнялся детальный анализ переходных процессов и аварий. По общему мнению специалистов, переходные процессы достаточно трудно контролировать.

Кольская АЭС, однако, принадлежит к тому же - в основе своей надёжному - типу реакторов, что и финская АЭС Ловииса. Наиболее серьёзную проблему здесь представляет неравномерность качества оборудования Кольской АЭС.

1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Итого
661 164	680 463	454 107	470 926	645 001	500 359	673 593	7 066 912
478 770	470 028	462 517	504 564	580 080	834 212	473 449	6 489 582
-	151 369	210 235	252 282	138 755	88 299	92 503	933 443
117 732	319 557	252 282	168 188	243 872	201 826	173 234	1 671 183
357 399	546 611	168 188	168 188	183 661	84 094	109 322	2 031 206
459 153	504 564	504 564	252 282	406 342	201 826	201 826	3 733 099
97 633	198 226	705 918	336 376	812 908	981 096	1 737 942	7 910 248
-	185 007	134 550	201 826	172 393	275 828	294 329	1 263 932
2 171 851	3 055 825	2 892 361	2 354 631	3 183 013	3 167 539	3 756 198	31 099 605

В СТУК ответственность за практическое сотрудничество несет Группа по сотрудничеству со странами Восточной Европы

Всё финансирование, которое Министерство с самого начала 1998 года направляло на радиационную и ядерную безопасность сопредельных регионов, проводилось через СТУК. Такая перемена потребовала усовершенствования организационной структуры СТУК. В связи с этим в конце 1997 года в СТУК было создано специальное подразделение - рабочая группа по сотрудничеству с Восточной Европой.

В задачу данного подразделения входит надзор за выполнением программы двустороннего сотрудничества в Восточной и Центральной Европе, финансируемой Министерством иностранных дел, а также способствование выполнению задач, предназначенных для проведения силами СТУК, но в проектах сотрудничества, финансируемых из других источников. Это специальное подразделение предоставляет услуги экспертов, переводчиков и секретарей, но в работе по сотрудничеству с сопредельными регионами наших стран, как и раньше, используются услуги и практические навыки персонала из других подразделений СТУК. При этом специалисты СТУК не выступают в качестве представителей финского регулирующего органа и не подчиняются административно своим обычным руководителям.

Обращение с ядерными отходами - дело, требующее упорной и настойчивой работы

Сотрудничество в области обращения с РАО направлено на снижение риска загрязнения окружающей среды в сопредельных регионах наших стран и создание более благоприятных условий для повышения уровня культуры безопасности путем оказания технического содействия и продвижения более крупных многосторонних проектов в области сотрудничества.

С точки зрения безопасности проблемы Российской Федерации, связанные с ядерными отходами, - в особенности это касается территории вокруг Кольской АЭС, - не могут быть решены в ближайшем будущем. Для этого потребуются систематическое осуществление долгосрочных программ. В связи с неблагоприятной экономической ситуацией в стране потребность в программах технического содействия, предоставляемых России иностранными государствами, сохранится на

протяжении еще многих лет. Основной целью двустороннего сотрудничества с Финляндией является разработка и совершенствование - совместно с Российской Федерацией - руководств и регулирующих документов в сфере обращения с РАО и вывода из эксплуатации объектов атомной промышленности.

В качестве примера удачного сотрудничества можно привести созданный финнами агрегат NURES, который с успехом применяется для очистки жидких радиоактивных отходов в местечке Палдиски (Эстония) и на РТП "Атомфлот" (г. Мурманск, Россия).

В перспективе - выполнение международных проектов совместно со Скандинавскими странами

Ленинградская и Кольская АЭС будут и в дальнейшем принимать участие в международных проектах по сотрудничеству с целью выполнения до конца анализа безопасности. Госатомнадзор ставит проведение анализа безопасности АЭС в качестве одного из условий получения лицензий на дальнейшую эксплуатацию АЭС, выдаваемых регулирующим органом.

Детальная оценка безопасности второго энергоблока Ленинградской АЭС была завершена в 2001 году. Подобный же анализ сейчас выполняется для первого энергоблока. Обеспечение целостности многочисленных сварных швов трубопроводов на Ленинградской АЭС требует особого внимания. Продолжатся учебные семинары в области безопасности при эксплуатации.

Совместные проекты со скандинавскими странами, в особенности с Норвегией и Швецией, в ближайшие годы расширятся, т.к. вместе эти государства способны осуществлять более крупные проекты. Значительные суммы для финансирования таких проектов выделяет Норвегия, которая особенно заинтересована в сотрудничестве, направленном на улучшения в сфере обращения с РАО на Кольской АЭС и в Мурманской области. Швеция, как страна с развитой атомной промышленностью, может внести значительный вклад в решение вопросов передачи "ноу-хау" в рамках совместных проектов скандинавских стран.

Сотрудничество помогло повысить качество неразрушающего контроля на ЛАЭС



Важнейшим направлением десятилетнего сотрудничества между ЛАЭС и СТУК является сотрудничество в области целостности компонентов АЭС. Начиная с 1992 года, и по настоящее время, наше сотрудничество развивается в направлении совершенствования неразрушающего контроля (НК) на всех четырёх энергоблоках ЛАЭС.

Деятельность осуществляется по следующим основным направлениям:

- внедрение новых средств и современных технологий неразрушающего контроля;
- совместное проведение НК по некоторым отдельным трубопроводам на энергоблоках ЛАЭС и обмен опытом в области неразрушающего контроля;
- повышение квалификации специалистов по неразрушающему контролю;
- обеспечение средствами контроля и инструкциями, предоставляемыми финской стороной.

На Ленинградской АЭС контроль за состоянием основного металла и сварных соединений оборудования и трубопроводов выполняют лаборатория металлов и лаборатория коррозии и металлофизики, которые входят в состав Отдела ядерной безопасности и надежности (ОЯБиН) ЛАЭС.

За десять лет сотрудничества проделана большая совместная работа, направленная на повышение эффективности выполнения контроля. Этому в большой степени способствовали внедрение поставленной финской стороной современной аппаратуры ультразвукового контроля, мероприятия по повышению уровня квалификации персонала ЛАЭС. Большое внимание специалистами ЛАЭС и Финляндии уделялось проблеме неразрушающего контроля сварных соединений трубопроводов контура многократной принудительной циркуляции (КМПЦ).

Специально для внедрения новых технологий контроля и оборудования неразрушающего контроля СТУК привлекал и организовывал визиты на ЛАЭС специалистов ведущих предприятий Финляндии, таких как VTT и Polartest, а также многих других фирм, компаний и организаций.

В соответствии с принципами международных организаций совместная работа по модернизации и валидации системы автоматизированного ультразвукового контроля и анализа данных типа SUMIAD позволила специалистам станции в кратчайшие сроки внедрить данное оборудование на ЛАЭС. Внедрение систем автоматизированного ультразвукового контроля повысило качество контроля сварных соединений систем, важных с точки зрения безопасности.

Новым направлением для ЛАЭС явилось внедрение установки токо-вихревого контроля (ТВК) теплообменных трубок конденсаторов низкого давления турбин. Контроль трубок позволил оценить состояние конденсаторов турбин и на этой основе прогнозировать и планировать замену конденсаторных трубок. Замена трубок конденсаторов улучшает водно-химический режим и повышает надежность работы оборудования КМПЦ.

Мы заинтересованы и надеемся на дальнейшее сотрудничество.

Начальник ОЯБиН ЛАЭС

Юрий Захаржевский



Применение вероятностного анализа безопасности (ВАБ) привело к мероприятиям по повышению уровня безопасности на ЛАЭС

Вероятностный анализ безопасности определил виды и степени риска на Ленинградской АЭС

Исключительно высокий риск появления аварии на Ленинградской атомной электростанции был выявлен по итогам оценки результатов вероятностного анализа безопасности (ВАБ) в 1999 году. Степень выявленного риска удалось успешно снизить благодаря международному сотрудничеству.

Анализ риска Ленинградской АЭС был проведен в 1999 году при технической поддержке Запада с использованием программы ВАБ. Анализ показал, что риск возникновения аварии на станции исключительно велик. Вероятностный анализ безопасности представил все факторы, повышающие риск, часть которых была тут же ликвидирована. В последующие годы были реализованы и другие изменения, что снизило риск возникновения ава-

рии до приемлемого уровня.

На начальной стадии специалисты Финляндии выступали в качестве независимых экспертов вместе с немецкими и российскими специалистами контролирующими органов. Независимая внешняя экспертиза анализа повышает доверие к результатам ВАБ, а также является существенной частью процесса. Решающую роль сыграла имеющаяся у СТUK информация по вопросам ВАБ и знание программ повышения уровня безопасности АЭС.

Первоначально российская сторона изъявляла желание рассмотреть только те вопросы, которые касались работы станции в будущем, после завершения многолетних проектов по повышению безопасности АЭС. Однако по инициативе СТUK была также сделана оценка и современного сос-

тояния АЭС, показавшая те области повышения безопасности, которые можно реализовать достаточно оперативно. Вероятность тяжёлой аварии сократилась уже до введения в эксплуатацию на АЭС крупных модификаций. Такого результата удалось достигнуть за счёт увеличения потенциала для взаимосвязанности различных систем.

На второй стадии проведения анализа роль СТУК изменилась: вместо оценки анализа СТУК приступил к его выполнению. Со стороны СТУК в работе принимали участие, в основном, Йоуко Марттила и - в качестве внешнего консультанта - Туомас Манкамо.

ВАБ освещает виды риска, которые упущены в общих оценках специалистов

Когда западные страны стали принимать участие в решении вопросов повышения безопасности АЭС стран Восточной Европы, западные специалисты отдавали предпочтение анализам и оценкам, в то время как российские специалисты и специалисты других эксплуатирующих организаций стран Восточной Европы уверяли, что знают недостатки своих АЭС, и что от Запада им требуется только сложное оборудование.

Как только самая насущная потребность в оборудовании была удовлетворена, удалось достичь консенсуса и в вопросе необходимости проведения оценки безопасности. Самой важной оценкой явилась программа ВАБ, в которой математическая модель описывает системы АЭС, важные с точки зрения безопасности.

На основании эмпирических статистических данных для единичного оборудования модель рассчитывает вероятность аварии, которая может последовать из-за разного рода предполагаемых неполадок. Такое промышленное предприятие, как атомная электростанция, со многими её основными и вспомогательными системами, а также системами безопасности, является настолько сложным общим целым, что только систематический анализ по методике ВАБ способен выявить первоисточники аварии, которые, возможно, не были замечены при общих оценках безопасности силами экспертов.

Работа по анализу продолжается путём уточнения и расширения программного обеспечения ВАБ. Кроме того, стала проводиться комплексная оценка безопасности, которая требуется для получения у национального регулирующего органа

лицензии на эксплуатацию западного образца.

Поддержка СТУК, оказываемая атомной электростанцией, заключается в проведении научно-исследовательской работы, в частности, по совместному воздействию пожаров, наводнений и природных явлений. В особенности в области анализа землетрясений финская сторона имеет самые лучшие предпосылки в силу своей географической близости.

В общем и целом, задача сотрудничества заключается в укреплении компетентности российского оперативного персонала и принятия обязательств по повышению уровня безопасности АЭС. Сотрудничество выгодно для обеих сторон, поскольку улучшаются навыки и возможности выдачи экспертной оценки как российских, так и финских специалистов.

Дополнительная аварийная система подачи питательной воды повышает уровень безопасности Кольской АЭС

В сентябре 2001 года Кольская атомная электростанция получила - при поддержке Северных стран - совершенно новую систему безопасности. Современная система, обеспечивающая эффективное охлаждение, послужит делу повышения уровня безопасности, особенно в случае пожара.

Четыре энергоблока Кольской АЭС представляют собой основную реакторную установку типа ВВЭР-440, которая нам известна своей надёжной работой на АЭС Ловииса. Тем не менее, на КоАЭС имеется ряд серьезных недостатков, одним из которых

является уязвимость системы подачи питательной воды. Эта система играет важную роль в обеспечении охлаждения реактора в ситуациях, связанных с внешней опасностью, например, пожаром.

На АЭС Ловииса эта проблема была решена уже в 1980-х годах, когда была создана новая и полностью автономная насосная для подачи аварийной питательной воды, являющаяся составной частью реакторного здания. Это говорит о том, что финны - первые, кто решил такую проблему.

Впоследствии подобные строительные работы были выполнены на многих других АЭС с реакторами типа ВВЭР-440, например, в Украине, Чехии и

Словакии. Помощь извне предоставлялась при выполнении модернизации АЭС в Болгарии и Нововоронежской АЭС в России. С инициативой о строительстве подобной аварийной системы подачи питательной воды на Кольской АЭС выступил СТУК.

Дефицит денег служит тормозом

В целях строительства на Кольской АЭС новой системы в Финляндии был подготовлен общий план, но для его претворения в жизнь средств в России не нашлось. Средства, которые выделялись Финляндией на сотрудничество сопредельных регионов наших стран, для этого проекта тоже было явно не достаточно. Тогда решено было обратиться к другим Северным странам.

Руководство Кольской АЭС было убеждено в том, что такая система необходима, и обратилось за помощью к Северным странам - Финляндии, Швеции и Норвегии. С инициативой о совместном проекте выступил генеральный директор СТУК Юкка Лааксонен. По проекту скандинавские страны отвечали за поставку необходимого оборудования с Запада. Кольская АЭС отвечала за строительную часть, поставки трубопроводов и монтажные работы.

В качестве исходного пункта был принят план, подготовленный финской стороной в начале 1990-х годов, который был окончательно доработан российским проектным институтом и представлен на одобрение в соответствующие российские органы. Северные страны подписали между собой контракт на поставку оборудования. На Норвегию, которая отвечала за большую часть финансирования, была возложена задача управления проектом.

Общая сметная оценка западной части поставки составила почти 3 млн. ЕВРО. Доля Финляндии в этом объёме превысила 0,5 млн. ЕВРО.

В данном проекте довольно большое значение имеет информация, которой располагает финская сторона, поскольку другие западные страны не имеют собственного опыта эксплуатации станций с реакторами типа ВВЭР-440. Особенно полезным для всего проекта оказался опыт, полученный во время выполнения соответствующих работ по усовершенствованию АЭС Ловииса.

Участие финнов позволило сделать проект реальным и целесообразным. В качестве партнера СТУК по сотрудничеству выступала компания

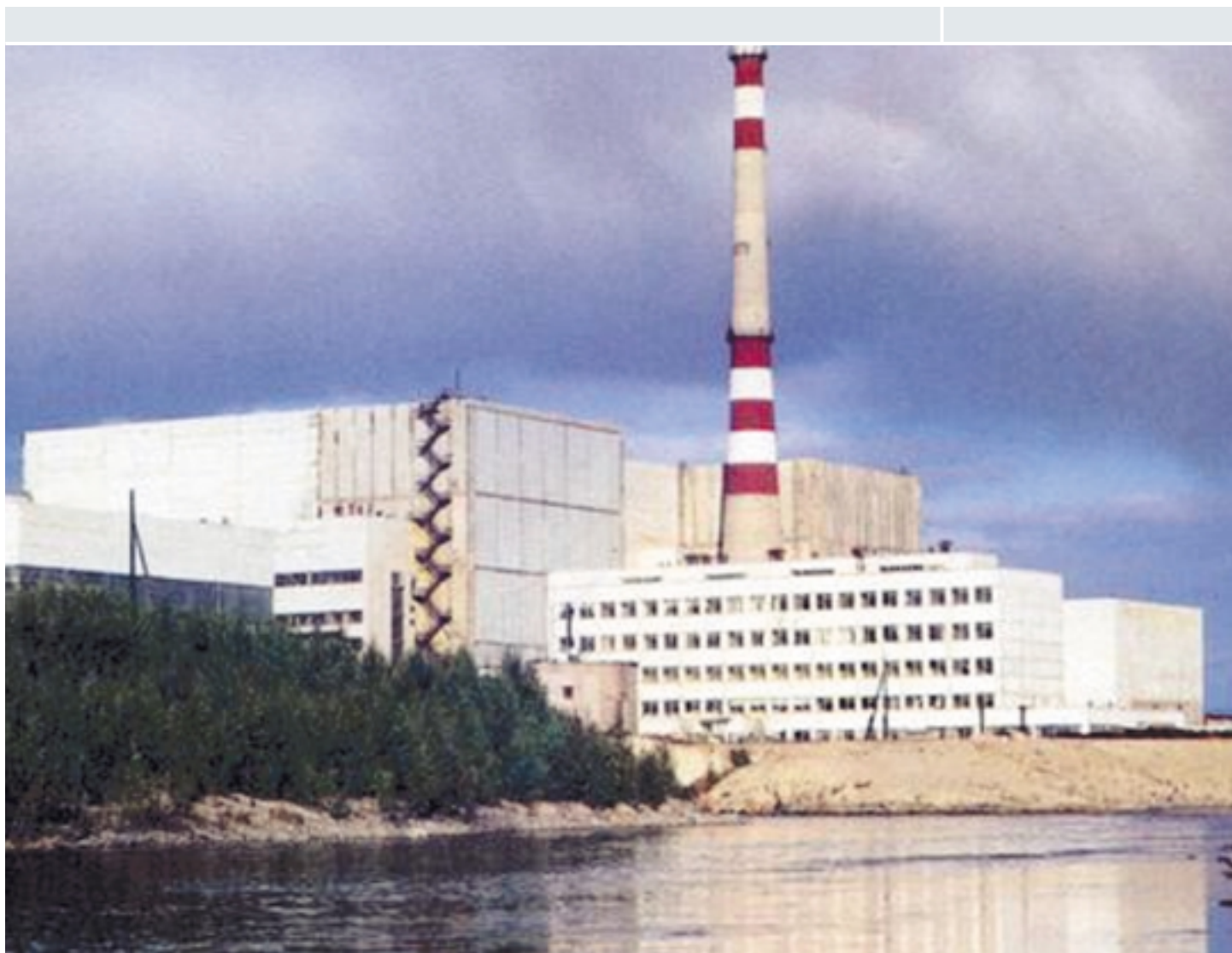


(1): Новая система аварийной питательной воды, которая обеспечивает охлаждение реактора, расположена в отдельном здании около станции.
(2): Руководитель проекта Ким Сёдерлинг из СТУК знакомится с насосами системы аварийной питательной воды в момент ввода этой системы в эксплуатацию.
(3): Ввод в эксплуатацию новой системы безопасности в сентябре 2001-го года - большое событие на КоАЭС.

Fortum. В качестве технического консультанта по проекту выступил специалист компании Fortum Engineering Эрки Тирри, который работал руководителем аналогичного проекта на АЭС Ловиса.

Проект достиг фазы внедрения в 1998 году. Основная часть практической работы, например,

изготовление и испытания оборудования, была выполнена в 2000 году. На блоке №3 Кольской АЭС система была сдана в эксплуатацию 27 сентября 2001 года. Блок №4 будет подключён к системе в течение 2002 года. В соответствии с планами блоки №№ 1 и 2 будут подключены к системе позднее.



КоАЭС - работает за Полярным кругом.

Кольская атомная электростанция получает тренажер для подготовки персонала



Тренажёр повышает уровень подготовки операторов АЭС на случай работы в переходных режимах и аварийных ситуациях.

По инициативе российской стороны вопросы подготовки оперативного персонала АЭС были подняты на первый план в качестве одной из форм сотрудничества сопредельных регионов. Благодаря сотрудничеству Кольская АЭС в 1999 году получила в своё распоряжение учебный тренажер.

Потребность в повышении уровня подготовки оперативного персонала на Кольской АЭС появилась в середине 1990-х годов, на начальном этапе сотрудничества, который касался разработки инструкций по эксплуатации. Операторы станции в то время имели лишь возможность подготовки на собственном маленьком тренажёре и в учебно-тренировочных центрах (УТЦ) сторонних организаций. На станции не было средств для закупки собственного тренажера.

Кольская АЭС сама выступила с инициативой о том, чтобы подготовка оперативного персонала была включена в качестве одного из пунктов сотрудничества. Было выдвинуто предложение построить в учебно-тренировочном центре станции тренажёр APROS (Advanced PROcess Simulator) на средства, выделяемые на сотрудничество сопредельных регионов двух наших стран.

Другим фактором, который говорил в пользу решения принять APROS, послужила модель имитации станции, разработанная специально для анализатора APROS, ранее поставленного группе

ядерной безопасности КоАЭС. Анализатором пользовались, в частности, для анализа переходных процессов и аварий, а также для деятельности по разработке аварийных инструкций.

Перевод имитирующей среды и моделей в учебный тренажер APROS, оснащенный рабочими станциями, интенсифицирует процесс подготовки операторов, в особенности для управления при отказах и в случае аварии на станции. Решение о финансировании расширения анализатора с тем, чтобы он подходил к компактному оборудованию APROS, было принято в 1995 году, а сам проект был запущен в том же году в форме сотрудничества с компанией Fortum Engineering и Кольской АЭС.

Учебный тренажер спроектирован для подготовки оперативного персонала - как первого, так и второго энергоблоков КоАЭС. Тренажер обеспечен рабочими станциями - как для операторов, так и для инструкторов. Позднее к рабочим станциям был добавлен терминал, который дает описание систем, управляемых оператором по месту, и систем по электротехнической части.

На экраны отображения информации рабочих станций, которыми пользуются проходящие подготовку операторы, выводится описание оборудования, находящегося на пультах и панелях блочного щита управления (БЩУ) АЭС: как, например, описание контрольно-измерительных при-

боров, аварийной сигнализации и приборов управления. Приборами управления пользуются с помощью "мышки" и клавиатуры. Определение по компоновке отображения информации на экранах рабочих станций выполнил персонал Кольской АЭС, а реализованы они с помощью программного обеспечения Picasso-3.

Все те системы первого и второго энергоблоков Кольской АЭС, которые необходимы для имитации нормальной работы станции и работы в переходных режимах, смоделированы на учебном тренажере.

Регулирующий орган Российской Федерации одобрил тренажер

Официально тренажер был опробован в августе 1999 года. Готовность тренажера для подготовки персонала была испытана в различных состояниях: баланс уровня мощности, пуск и останов, а также при 40 различных типах переходных режимов. Поскольку при испытании тренажера не выявлено проблем с имитацией и расчетами, а результаты испытаний отвечали выставляемым требованиям по точности, регулирующий орган Российской Федерации одобрил тренажер к применению при подготовке оперативного персонала.

В том же году УТЦ начал осуществлять регулярную подготовку операторов на новом тренажере. После того, как была выдана лицензия на эксплуатацию тренажера, на нем - на средства, финансируемые программой сотрудничества, - была выполнена модификация моделей, причём тренажёр полностью соответствует всем тем изменениям, которые были реализованы на самой станции. Самые последние модификации были выполнены в 2001 году, когда на тренажере установили новые системы регулирования давления в компенсаторе объёма и мощности реактора, а также актуализировали систему электротехнической части модели. В том же году компьютеры были заменены на более мощные, после чего тренажёр стал лучше отвечать требованиям в реальном масштабе времени.

Проект сотрудничества был осуществлён в оптимальные сроки. В 1999 году регулирующий орган повысил требования к подготовке персонала и лицензированию операторов. В качестве нового требования, - помимо устного экзамена, в процессе которого проверяется уровень теоретических знаний, - оператор должен пройти не только регулярную подготовку на тренажёре, но также

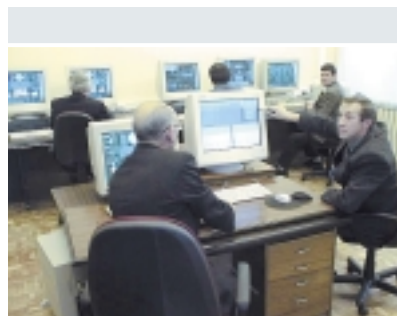
обязан показать на нём свои собственные навыки.

Кольская АЭС теперь способна осуществлять требуемую подготовку на тренажёре; а путём проведения экзаменов на тренажере APROS - проводить валидацию операторов первого и второго энергоблоков станции. БЩУ третьего и четвертого энергоблоков существенным образом отличаются. Подготовка и тестирование проводятся на полномасштабном тренажере (ПМТ) УТЦ, который представляет собой копию реального БЩУ.

В 2002 году инструкторы и специалисты УТЦ реализуют интенсивный курс обучения с целью подготовки персонала и независимого поддержания и обновления моделей тренажёра.

Объем учебного тренажёра Кольской АЭС представлен в следующей таблице:

Характеристики учебного тренажёра APROS	
Точки расчета моделей по расходу в основных технологических процессах станции	1452
Точки расчета (мощности) активной зоны реактора	10
Элементы, описывающие теплообмен	887
Турбины	2
Парогенераторы	6
Теплообменники	76
Запорная арматура: клапаны, вентили, задвижки	1015
Насосы	117
Приборы автоматического управления	105
Элементы, описывающие напряжение на электрических шинах	87
Автоматические выключатели	68



После ввода в эксплуатацию на тренажёре была выполнена модернизация компьютерной модели, которая соответствует реконструкции на станции. Кроме того, в 2001 году компьютерная техника тренажёра была заменена на более современную.



Петри Куусинен – специалист из VTT, Майя Майяла – переводчица из компании Fortum, Олег Шнель – специалист ЛАЭС и Хейкки Саари – из СТЖК знакомятся с ультразвуковым сканером автоматизированной ультразвуковой системы контроля типа SUMIAD, которую спроектировали в VTT, и с помощью которой можно будет проводить контроль сварных соединений КМПЦ.

Целостность компонентов оборудования и трубопроводов под давлением контролируют современными приборами

На Ленинградской АЭС проверка, контроль и испытания частей, деталей, узлов, компонентов и элементов оборудования и трубопроводов, работающих под давлением, достигли более высокого уровня эффективности с использованием контрольно-измерительной аппаратуры западного производства и на базе опыта, накопленного финскими специалистами. Хороших результатов помогли добиться добрые человеческие отношения между специалистами наших стран.

Обеспечение целостности оборудования и трубопроводов, работающих под давлением, является одним из трёх основных направлений, с которых в 1992 году и было начато двустороннее сотрудничество с Ленинградской АЭС.

Тесное сотрудничество между финскими и российскими специалистами создало предпосылки для внедрения техники проведения контроля неразрушающим методом (НК) по финской методике. Для усовершенствования аппаратуры и методов НК создан целый ряд программ, с помощью которых проводятся проверка, испытания и неразрушающий контроль. Дефектоскописты проходят подготовку как на площадке самой станции, так

и в Финляндии. Для использования на Ленинградской АЭС в значительном количестве были поставлены различные ультразвуковые приборы и рентгеновская аппаратура, а также прочие виды контрольной аппаратуры.

Добрые человеческие отношения позволили внедрить опыт финских специалистов и технику проверки, контроля и испытаний по западному образцу. У финских специалистов с самого начала проекта существовала возможность принимать - совместно с дефектоскопистами атомной станции - участие в проведении контроля на важных с точки зрения безопасности участках по западному образцу и на поставленном из западных стран оборудовании.

Ключевые факторы – контроль, подготовка и анализ надёжности

В последнее время деятельность сосредоточилась на поставках продвинутой и апробированной методик контроля, а также на подготовке специалистов станции и анализе степени надёжности процессов контроля. Сотрудничество будет охватывать те же вопросы и в будущем. Ниже приводится краткое описание основных проектов.

В 1995 году начались работы по проекту оценки применимости концепции "течь перед разрушением" (ТПР) для металла трубопроводов КМПЦ реактора типа РБМК. С российской стороны в них принял участие также и главный конструктор реактора - Научно-исследовательский и конструкторский институт энерготехники (НИКИЭТ). Образцы металла были опробованы в Государственном техническом научно-исследовательском институте Финляндии (VTT). При этом было выполнено большое количество различных прочностных расчетов и анализов. Проект был завершён в 1998 году. На международном уровне подобные работы возобновились в 2000 году. В рамках программ МАГАТЭ были созданы рабочие группы для изучения явления образования трещин при коррозии под напряжением в трубопроводах КМПЦ реакторов типа РБМК. Специалисты из Финляндии принимали участие в этой работе, используя комплексную технологию оценки.

В рамках программ содействия, финансируемых ЕС, VTT осуществил освоение и ввод в эксплуатацию ультразвуковой аппаратуры SUMIAD/MASERA, провел подготовку специалистов и выполнил её частичную модернизацию. Испытания этой системы были проведены в 2000 году.

В 2001 году VTT и СТУК осуществили частичную валидацию методики контроля сварных швов трубопроводов КМПЦ в соответствии с принципами европейской системы ENIQ. Эта процедура охватывает валидацию методик и аппаратуры контроля, а также дефектоскопистов для определенного объекта, где предполагается проводить контроль. В процессе валидации было проверено большое количество сварных швов трубопроводов КМПЦ и выполнен анализ баз данных по результатам измерений с целью выяснения целостности основного металла. Полученные результаты подтверждают, что такой метод контроля надежен с точки зрения выявления дефектов основного металла. Частично данная работа выполняется прибором ультразвуковой дефектоскопии (УЗД) марки SAFT, поставленным из Финляндии в 1998 году, который позволяет подтвердить результаты, полученные с помощью оборудования автоматизированной системы контроля.

Сотрудничество между СТУК и Norske Statens Strelevern, регулирующим органом по ядерной безопасности Норвегии, позволило в 2000 году поставить на Ленинградскую АЭС оборудование

токовихревого контроля (ТВК). Оно предназначено специально для контроля качества трубок теплообменников на конденсаторах турбины, а также для получения данных о состоянии водно-химического режима КМПЦ. СТУК закупил оборудование и провел обучение специалистов станции на приобретенной аппаратуре и с применением сопутствующих инструкций. Подготовку специалистов в Финляндии проводил Отдел технологии производства VTT.

Сотрудничество в области управления документооборотом, начавшееся в 1994 году, было расширено с помощью программы EXIS-NDT для охвата, в том числе, и результатов контроля неразрушающим методом, полученных в 2000 году. Основы программы были определены совместно компанией Fortum и Ленинградской АЭС. Система была опробована в 2001 году.

С самого начала сотрудничества СТУК организовывал подготовку дефектоскопистов ЛАЭС в области неразрушающих методов контроля, применяемых в Финляндии: ручного и автоматизированного методов ультразвукового контроля, рентгенографии, капиллярной и магнитно-порошковой дефектоскопии, токовихревого контроля и толщинометрии. Со всеми методами контроля были связаны поставки аппаратуры и принадлежностей, а также процедуры по составлению инструкций, в частности, с целью определения проблемных участков на Ленинградской АЭС. В Финляндии и Российской Федерации в работах по сотрудничеству с ЛАЭС принимали участие многие финские предприятия, работающие в области контроля устойчивости оборудования АЭС, например, VTT и фирма Polartest, а эксплуатирующая организация TVO предоставила возможность провести практические занятия в Финляндии.

Радиационный контроль в пунктах пересечения государственной границы

Финляндия активно поддерживает работы по развитию контроля предотвращения распространения ядерного оружия и по контролю ядерных материалов с помощью программ сотрудничества и оказания поддержки в области гарантий в сопредельных регионах на территории Российской Федерации, Украины и стран побережья Балтийского моря. В качестве практического примера сотрудничества можно привести приборы радиационного контроля, которые были безвозмездно переданы Таллинскому аэропорту (Эстония).

Задача сотрудничества - оказание помощи в области создания, совершенствования и поддержки национальных систем по учету и контролю ядерных материалов, а также контроля ввоза и вывоза ядерных материалов и других радиоактивных веществ.

Поддержка обеспечивалась в основном по вопросам разработки положений, правил и методик

контроля, но частично она была направлена также и на приобретение аппаратуры с целью усовершенствования процесса контроля.

После распада Советского Союза в странах Прибалтики осталось большое количество «бесхозных» радиоактивных веществ. К примеру, в Эстонии в 1994 году это привело к получению человеком смертельной дозы облучения. Важная задача в сотрудничестве СТУК со странами Балтийского региона - это обеспечение контроля радиоактивных веществ со стороны официальных органов и предотвращение нелегальной торговли ими. Достижение этих целей будет также способствовать радиационной безопасности в самой Финляндии.

Радиационный контроль пассажиров и багажа на границе помогает предотвратить случаи контрбанды таких веществ. В рамках программы поддержки стран Балтики, финансируемой МИД Финляндии, Таллинскому аэропорту была безвозмездно передана система радиационного контроля пассажиров и багажа.

В общей сложности семь автоматически срабатывающих радиационных мониторов было установлено в самых критически важных местах на линиях потока пассажиров и багажа. Через такие мониторы можно получать сигнал тревоги не только по месту проведения измерения, но и на центральном пульте управления и в таможене. Данное оборудование было установлено в период с конца 1999 года по начало 2000 года, когда проводилась реконструкция воздушного терминала аэропорта.

Финляндия также подарила переносные радиометры для использования на российских пограничных пунктах пропуска. Аппаратура была передана представителям таможенных органов Российской Федерации во время организованной для них учёбы в здании СТУК.



Российской стороне были переданы компактные приборы контроля наличия радиоактивности при пересечении границы

Финляндия и Россия сотрудничают в области готовности на случай ядерной аварии

В международном плане сотрудничество между Финляндией и Российской Федерацией с целью повышения степени готовности на случай ядерной аварии можно считать уникальным. Сотрудничество осуществляется на протяжении более чем 10 лет.

Сотрудничество между Финляндской Республикой и Российской Федерацией развивалось на основе подписанного в 1987 году правительствами этих стран соглашения об оперативном оповещении о ядерной аварии и обмене информацией о ядерных установках. Соглашение описывает, например, способы связи с объявлением тревоги в чрезвычайных ситуациях и при получении сигнала о превышении установленного уровня радиации.

Обе страны обязуются проводить комплексную оценку ситуации и выполнять мероприятия по аварийной готовности. В результате такой работы была достигнута многоуровневая, гарантированная, внутренне защищенная передача информации о ситуациях, которые могут иметь значение с точки зрения безопасности.

Поддержание надлежащей аварийной готовности предусматривает частое проведение противоаварийных тренировок и выход на связь, а также организация в Финляндии круглосуточного дежурства силами высококвалифицированных специалистов. СТУК готов к быстрому проведению необходимых мероприятий и возможности оценить ситуацию по данным о случившемся на АЭС и на основании данных о радиационной обстановке окружающей среды.

Основа всему – сотрудничество кризисных центров наших стран

Министерство Российской Федерации по атомной энергии (Минатом России) и СТУК являются участниками двухстороннего соглашения между Финляндией и Россией об оперативном оповещении в случае ядерной аварии и обмене информацией о ядерных установках.

На рубеже тысячелетия Минатом России и концерн "Росэнергоатом", эксплуатирующая организация действующих АЭС, создали в Москве свои мощные информационные и кризисные центры, оснащенные по последнему слову техники и круглосуточно укомплектованные дежурным персоналом. СТУК и российская сторона расширили свою деятельность в области сотрудничества та-



В Мокве, в Минатоме действует хорошо оснащенный кризисный центр (КЦ), который стал работать в 2000 году. На снимке: начальник отдела по аварийной готовности СТУК Ханнеле Аалтонен и начальник бюро по радиационной защите Олли Вилкамо, а также дежурный персонал КЦ

ким образом, чтобы оно охватывало как противоаварийные тренировки, так и обмен информацией.

Помощь из Финляндии помимо этого обеспечила развитие регионального кризисного центра Минатома в Санкт-Петербурге. В пользование КЦ, например, была передана система автоматической телефонной станции, а позже - система кондиционирования воздуха и отопления. Работа по проведению измерений в мобильных и стационарных лабораториях поддерживалась в виде поставок воздухоотборников финского производства.

Контроль радиационной обстановки – одна из областей поддержки

На всей территории Финляндии в реальном масштабе времени действует мощная система контроля радиационной обстановки вокруг АЭС.

В начале 1990-х годов соответствующая региональная система радиационного контроля, основанная на подобных же технологиях, была реализована на Кольском полуострове. Одним из сложных моментов при внедрении этой системы было низкое качество передачи данных от удаленных постов контроля.

В России обязательным требованием стало создание вокруг АЭС соответствующих систем контроля радиационной обстановки. Это дало возможность усовершенствовать аппаратуру и перейти на применение более совершенной технологии при передаче данных в сопредельные регионы.

В 1994 году был начат двусторонний проект по созданию на территории Ленинградской АЭС и в её окрестностях сети мониторинга с измерительными постами. Используя технологические разработки фирмы Rados Oy, была создана система, по которой данные измерений будут передаваться в реальном масштабе времени как на саму станцию, так и, при необходимости, в СТУК. Обновился и процесс передачи данных. В Финляндию данные передавались по другим локальным системам связи через независимую спутниковую систему INMARSAT. В 2001 году была также согласована процедура дублирующей передачи данных через кризисные центры, расположенные в Москве.

Применение системы контроля радиационной обстановки в г. Сосновый Бор дало убедительные результаты. Решающим звеном была приверженность своему делу работающих с этой системой высококвалифицированных специалистов и экспертов. Некоторые случаи эксплуатации станции, при которых были допущены незначительные превышения нормального уровня радиации в окружающей среде, прояснялись оперативным путём.

Кольская АЭС и отвечающий за эксплуатацию станции концерн "Росэнергоатом" также заинтересовались этой финской технологией. Совершенно новая, введенная в эксплуатацию в 2000 году сеть контроля радиационной обстановки вокруг станции была реализована в результате выполнения проектных работ, осуществления совместного проекта и проведения подготовительных работ по проекту. В аномальных ситуациях данные измерений передаются по этой системе в СТУК через расположенный в Москве кризисный центр Минатома.

Спецификой Кольской АЭС являются слож-

ные погодные условия Севера и особое географическое расположение, что влияет на функциональные требования, предъявляемые к системе контроля радиационной обстановки. В ходе выполнения потребовалось получение разрешения от российских компетентных органов на использование поставленной техники на территории России. Так, оборудование компании Satel Oy, поставившей финские радиомодемы для данной системы, прошло сертификацию в российском органе, отвечающем за вопросы телекоммуникаций.

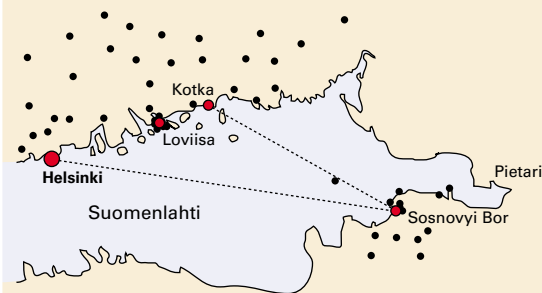
Прямое оповещение с соседних АЭС

Федеральный надзор России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзор России или ГАН) имеет на обеих атомных электростанциях свои региональные представительства из нескольких человек. Сотрудничество ГАН и СТУК позволило в 1992 году установить в помещениях отделов инспекций на станциях систему для оперативного уведомления и объявления тревоги, производства фирмы Hansabaltic Oy, которая не зависит от внешних воздействий. С её помощью при необходимости можно получить через спутниковую связь чёткое уведомление о событии, поступающее в круглосуточную дежурную систему СТУК.

Отправляющий сообщение выбирает нужную из четырёх нажимных кнопок, которая характеризует инцидент, его значимость и возможные выбросы радиоактивных веществ в окружающую среду, и, таким образом, запускает процесс передачи данных через спутниковую систему INMARSAT. Данная система регулярно тестируется. Её работа периодически обсуждается на специальных совещаниях. Система оперативного уведомления на ЛАЭС прошла техническое обслуживание в 2000 году; на 2002 год запланирована модернизация системы на КоАЭС. Соответ-

ствующая система была установлена и в акватории на пристани для атомных судов гражданского флота в Мурманске. Однако прежде, чем приступать к непрерывному использованию и модернизации системы, необходимо изучить вопрос альтернативных процедур уведомления.

Ленинградская АЭС в г. Сосновый Бор размещается на расстоянии чуть более 100 километров к юго-востоку от Финляндии. Чёрными точками отмечены автоматизированные посты контроля радиационной обстановки.



Курс - на многостороннее сотрудничество

Партнеры из Северных стран участвуют в некоторых проектах, предоставляя дополнительное финансирование. СТУК взял на себя обязательство передавать - в исключительных ситуациях - этим странам получаемые от ЛАЭС и КоАЭС ситуационные данные.

Швеция внедрила на Игналинской АЭС систему оповещения со спутниковой связью, аналогичную той, которая имеется на российских АЭС. Швеция также успешно занималась разработкой мероприятий по аварийной готовности в Литве. В 2001 году шведская сторона организовала крупное международное учение в области радиационного контроля.

Дания поставила для стран Балтийского моря, а также для ЛАЭС оборудование радиационного контроля финского и датского производства. Каждая из Северных стран имеет с Российской Федерацией двустороннее соглашение об оперативном оповещении об авариях и обмене информацией.

Специалисты Финляндии и Швеции принимают участие в сотрудничестве в области ядерной безопасности, которое финансируется Европейской Комиссией. Одним из направлений этого сотрудничества является разработка мероприятий по аварийной готовности на уровне регулирующего органа России, который осуществляет надзор за ядерной безопасностью.

Международное агентство по атомной энергии (МАГАТЭ), по поручению стран-участниц, отвечает за подготовку международных соглашений, которые касаются процедур оперативного оповещения и оказания помощи при аварийных ситуациях, а на основе этих соглашений выполняет роль организации-координатора при проведении работ по сотрудничеству на практике. Такое сотрудничество необходимо с точки зрения поддержки двусторонних мероприятий.

Сотрудничество предполагает понимание культуры партнера

Сотрудничество состоит из проектов по развитию технологий и конструктивных переговоров при обсуждении соглашений. Работа требует также понимания разных культур и искреннего уважения к другой стороне. К решаемым проблемам могут быть отнесены, кроме технических вопросов, также, к примеру, и таможенные задержки.

Практическая работа требует частых пере-

мещений в суровых погодных условиях Севера. Условия для установки оборудования в помещениях на станции, на крыше, на мачтах и т.д. - очень трудные. Для приобретения материалов и принадлежностей зачастую требуется творческое воображение. Всегда нужно находиться в состоянии готовности к оперативному устранению неполадок в случае необходимости.

После решения разного рода трудностей и проблематичных вопросов появляется чувство удовлетворенности тем, что вы добились успеха. В работе первопроходцев это просто необходимо, а обязательства в отношении продолжения такой работы взяли на себя как фирмы и предприятия-подрядчики, так и СТУК.

Проекты по ядерной безопасности как один из видов сотрудничества в сопредельных регионах

Десятилетнее сотрудничество сопредельных регионов наших стран состоит из сотрудничества не только с АЭС, но и с регулирующими органами. Проекты были направлены, в частности, на повышение безопасности станций, разработку методов работы и подготовку персонала АЭС и регулирующих органов. Далее в сжатом виде приводится информация о наиболее важных проектах.

Повышение уровня безопасности Ленинградской АЭС

Безопасность при эксплуатации

Учебно-тренировочному центру (УТЦ) ЛАЭС передается информация, касающаяся практики подготовки персонала в различных странах. Помимо этого персонал станции принимает участие в учебных мероприятиях, организуемых МАГАТЭ. Оперативный персонал станции знакомится и проходит подготовку в Финляндии, на АЭС Олкилуото, по вопросам разработки и внедрения инструкций по эксплуатации, техобслуживанию и ремонту. Также организовано обучение в области составления, применения и дальнейшего развития аварийных инструкций. В области управления ежегодными планово-предупредительными ремонтами и поддерживающих эти работы информационных систем проводится соответствующая подготовка персонала. В этих же целях приобретено программное обеспечение и оборудование. Сотрудничество продолжается с 1992 года.

Целостность компонентов, работающих под давлением

Начиная с 1992 года, на станцию поставлялась современная аппаратура для контроля и освидетельствования оборудования: в частности, ручное и механическое оборудование для ультразвуковой дефектоскопии, рентгенографии, контроля поверхности материалов и токовихревого контроля. Кроме того, разработан целый ряд процедур контроля, и обеспечено обучение дефектоскопистов станции в вопросах использования поставленной аппаратуры. Другой частью сотрудничества являлись практические мероприятия по проведению контроля элементов КМППЦ на всех энергоблоках станции и выполнение расчетных анализов с испытанием материалов, необходимым для получения исходных данных.

Повышение уровня пожарной безопасности и улучшение систем электроснабжения

Сотрудничество с целью повышения уровня пожарной безопасности началось в 1992 году. Позднее сотрудничество в области пожарной безопасности расширилось и теперь охватывает также разработку систем мониторинга электрооборудования в целях снижения риска возникновения пожаров. Поставки на станцию включали: оборудование и снаряжение для пожарной части, а также оборудование для тушения пожаров. Организовано практическое обучение пожарных по теме: "Средства первичного пожаротушения". Станция также получила помощь в области анализа риска возникновения пожаров.

Анализ безопасности

Для Ленинградской АЭС проводились и будут в дальнейшем проводиться работы по оценке безопасности в виде участия в совместных международных проектах. Цель проведения такого анализа – определить, расставить по приоритетам и планировать мероприятия по повышению уровня безопасности АЭС. Начиная с 1997 года, СТУК участвует, в частности, в работах по анализу пожарной опасности и вероятностному анализу безопасности, а также в оценке сейсмостойкости зданий и сооружений станции и анализе воздействия внешних событий на ее безопасность.

Повышения уровня физической безопасности и охраны ЛАЭС

Сотрудничество с целью повышения уровня физической защиты станции осуществляется с 1994 года. В ходе сотрудничества выполнены усовершенствования в области контроля доступа на АЭС, общего наблюдения за территорией объекта и его периметра. Объем поставок на АЭС включал аппаратуру, которая необходима для контроля доступа на станцию, а также запасные части и оборудование, необходимые для технического обслуживания ранее поставленных систем.

Промежуточное хранение

отработавшего ядерного топлива (ХОЯТ) Отработавшее ядерное топливо на ЛАЭС поступает в промежуточное хранилище (ХОЯТ), расположенное на территории станции. В 1996 и 1997 годах совместно с российской стороной были изучены аспекты безопасности и состояние хранилища. По результатам такого обследования был выполнен ремонт металлической облицовки бассейнов ХОЯТ.

Повышение уровня безопасности Кольской АЭС

Безопасность при эксплуатации

В 1996 году на Кольской АЭС была проведена проверка состояния безопасности при эксплуатации по методике QSART. По результатам проверки была разработана обширная программа подготовки персонала. Оперативный персонал станции проходит подготовку на АЭС Ловвиза, в частности, по вопросам модернизации энергоблоков и планирования работ по техобслуживанию и ремонту. Также организовано обучение в области управления ежегодными планово-предупредительными ремонтами и поддерживающих эти работы информационных систем. В этих же целях приобретено программное обеспечение и оборудование.

Дополнительная аварийная

система подачи питательной воды Независимая от других систем, отдельная аварийная система подачи питательной воды существенным образом повысит уровень безопасности энергоблоков с реакторами типа ВВЭР-440. Проект реализован Кольской АЭС совместно со специалистами из Норвегии, Швеции и Финляндии. Скандинавские страны также осуществили поставку дизель-генераторов, насосов и арматуры, включая контрольно-измерительные приборы и автоматику. Атомная

станция отвечала за строительную часть, монтажные работы и соединение с существующими системами. Система была пущена в эксплуатацию в 2001 году.

Анализатор APROS

В 1995 году для группы, занимающейся вопросами безопасности на КоАЭС, была поставлена модель имитации станции, разработанная специально для анализатора APROS. В дальнейшем специалисты станции самостоятельно доработали и усовершенствовали эту систему. Анализатор будет использоваться, в частности, для анализа проводимых на станции модификаций, а также для анализа переходных процессов и аварийных событий.

Тренажер APROS

В 1995 году было принято решение о строительстве компактного учебного тренажера APROS для УТЦ на Кольской АЭС. Тренажер основан на имитационной модели станции, разработанной специально для анализатора APROS. Начиная с 1999 года, тренажер используется для подготовки операторов 1-го и 2-го блоков Кольской АЭС в вопросах наблюдения за технологическим процессом, системами автоматизации и электрическими системами при работе в нормальных, переходных и аварийных режимах.

Система представления параметров безопасности

Поставка системы представления параметров безопасности для 1-го и 2-го блоков Кольской АЭС была реализована в 1999 году, в сотрудничестве с регулирующими органами Норвегии по радиационной и ядерной безопасности. Подобная же система будет поставлена также для 3-го и 4-го энергоблоков.

Трапные воды реакторного здания

Были выполнены работы по изучению проблемы блокировки циркуляции воды в аварийной системе подачи питательной воды КоАЭС в ситуациях, когда фильтры забиваются элементами отделившейся теплоизоляции. В результате были разработаны незабивающиеся фильтры.

Повышения уровня физической безопасности и охраны КоАЭС

В рамках сотрудничества со скандинавскими странами проводится оценка потребностей станции в усовершенствовании уровня ее физической безопасности и защиты. Выполняются поставки нового оборудования для физической защиты предприятия. Такое сотрудничество началось в 2001 году.

Анализ безопасности

Финляндия, Швеция и Норвегия принимают участие в проведении анализа безопасности Кольской АЭС. Цель – выявить, по возможности, в полном объеме существующие факторы риска, используя при этом опыт, полученный на других АЭС с реакторами типа ВВЭР-440. На основании результатов такого анализа будут определены потребности в усовершенствовании станции.

Повышение уровня пожарной безопасности
В рамках сотрудничества со скандинавскими странами будет повышен уровень пожарной безопасности Кольской АЭС. На практике сотрудничество начнется в 2002 году, а в качестве объектов для усовершенствования предполагается взять обновление систем пожаротушения кабельных помещений и строительство пожарной перегородки между машинным залом и зданием, где расположен БЦУ.

Сотрудничество с регулирующими органами

Оценка безопасности энергоблоков типа ВВЭР-640

В России принято принципиальное решение о строительстве энергоблоков нового типа с реакторами ВВЭР-640 вблизи территории площадок как Кольской, так и Ленинградской АЭС. В техническом университете финского города Лаппеэнранта начнутся работы по изучению характеристик и деталей такого типа энергоблока. Основная задача этой работы заключается в повышении уровня знаний о поведении реактора в различных ситуациях, связанных с отказами и авариями.

Сотрудничество с российским органом по надзору за ядерной безопасностью

В настоящее время сотрудничество охватывает вопросы выдачи компетентными органами разрешений на выполнение различных проектов в области повышения безопасности. Кроме того, поддерживается более общее активное сотрудничество между органами надзора наших стран, которое включает, к примеру, передачу в СТЭК отчетов об эксплуатационных событиях на Ленинградской и Кольской АЭС.

Сотрудничество с регулирующим органом Литвы

В соответствии с распределением работ и обязанностей между скандинавскими странами, за двустороннее сотрудничество в области ядерной безопасности с Литвой отвечает Швеция. И, тем не менее, СТЭК предлагает для этого сотрудничества специальные знания своих экспертов в сфере надзора за эксплуатацией АЭС, которая была построена по советским нормативам, особенно в области обеспечения качества.

Сотрудничество сопредельных регионов по вопросам радиационной защиты в области медицины

Цель данного проекта - усовершенствовать методы радиационной защиты в сфере применения ионизирующих излучений для медицинских целей в Эстонии с тем, чтобы выполнить требования "Директивы MED No 97/43" Евратома. В ближайшее время начнется сотрудничество с Петрозаводским университетом и университетской больницей с целью развития методов радиационной защиты, использующихся в больницах, расположенных в Республике Карелия.

Сотрудничество в области повышения уровня аварийной готовности в России

Повышение уровня радиационной безопасности на Ленинградской АЭС
В рамках сотрудничества на ЛАЭС была внедрена и в настоящее время действует автоматическая система контроля радиационной обстановки (АСКРО). Данная система позволяет обнаружить выбросы радиоактивных газов в окружающую среду и обеспечивает помощь при расчетах рассеивания таких выбросов. Данные АСКРО передаются одновременно операторам станции, в органы надзора РФ и в Финляндию. Кроме того, ЛАЭС получила оборудование для измерения уровней радиации и дозиметры.

Повышение уровня радиационной безопасности на Кольской АЭС

В рамках сотрудничества, при активном участии специалистов Кольской АЭС и концерна «Росэнергоатом», была спроектирована и внедрена сеть постов автоматического контроля радиационной обстановки в непосредственной близости от площадки станции. Передача данных в Финляндию будет реализована через расположенный в Москве кризисный центр Министрства Российской Федерации по атомной энергии.

Содействие кризисному центру Минатома РФ в г. Санкт-Петербурге в сфере радиационного мониторинга

В Минатоме РФ имеется шесть так называемых кризисных центров, расположенных в различных регионах России. Кризисный центр в г. Санкт-Петербурге контролирует территорию Северо-запада России, оказывая поддержку властям в сфере отслеживания радиационной обстановки, защиты населения и предоставления необходимой информации. Реализация проектов сотрудничества позволила усовершенствовать линии и системы передачи данных, использующиеся кризисным центром. Финская сторона также принимала участие в проекте установки систем отопления и кондиционирования воздуха в новом здании центра.

Радиационный мониторинг в Мурманской области

В 1992-1993 гг. из Финляндии на Кольский полуостров были поставлены 8 автоматизированных постов радиационного контроля. Посты эксплуатируются Кольским гидрометеорологическим институтом. Цель - совместно с Норвегией усовершенствовать работу и процессы передачи данных измерительных систем в данном регионе.

Аварийное оповещение по спутниковой связи

В 1992 году СТЭК установил системы спутниковой связи INMARSAT в помещениях отделов инспекции на Ленинградской и Кольской АЭС, а также в Мурманском порту на стоянке ледоколов с атомными реакторами. Такая аппаратура обеспечивает быструю и надёжную передачу информации об аномальных событиях на ядерных объектах в регулирующие органы России, Финляндии, Швеции, Норвегии и Дании. Кроме того, частично проведена модернизация поставленных систем.

Сотрудничество сопредельных регионов в области обращения с ядерными отходами

Цель программы - обеспечить достоверное представление об объемах радиоактивных материалов и РАО в регионах, граничащих с Финляндией; определить соответствующую степень риска; облегчить процесс контроля связанных с РАО проблемных вопросов; и способствовать выработке безопасных и обоснованных решений в сфере утилизации и захоронения таких отходов. В ходе выполнения программы был реализован обмен информацией по деятельности надзорных органов в области обращения с РАО. Кроме того, орган по надзору за ядерной безопасностью Российской Федерации получил соответствующую поддержку - как напрямую, так и через международные программы содействия (например, проекты Международного научно-технического центра (МНТЦ) и Технического содействия странам СНГ (TACIS)). Наиболее весомыми в рамках данной программы являются следующие проекты:

Очистка жидких радиоактивных отходов

В период с 1996 по 1997 гг., на Мурманском судоремонтном заводе, на спроектированной и изготовленной фирмой Imatran Voima (новое название: Fortum Engineering) установке NURES была произведена очистка около 300 м³ жидких радиоактивных отходов, образующихся на атомном ледокольном флоте. Такой крупный проект, реализованный фирмой Imatran Voima при поддержке СТЭК, прошёл весьма успешно. На сегодняшний день он так и остается единственным из западных проектов, с помощью которого была успешно выполнена очистка РАО на территории России.

Сотрудничество с российским органом надзора за ядерной безопасностью (ГАН)

Вопросы, касающиеся утилизации и безопасности при обращении с РАО, регулярно обсуждаются СТЭК и ГАН. Задача сотрудничества в этой области - получить возможно более реальную картину в отношении риска и выработать концепцию по необходимым мероприятиям, способным исправить положение дел на поднадзорных объектах. СТЭК сыграл немаловажную роль в деятельности крупных международных организаций, например, МНТЦ, которые оказывали ГАН финансовую поддержку в области подготовки свода регулирующих документов, регламентирующих сферу ядерных отходов. Помимо этого были организованы семинары для экспертов из органов надзора наших стран по таким темам, как безопасность в случае окончательного захоронения ядерных отходов, техническое состояние ПО "Маяк", а также снятие АЭС с эксплуатации.

Повышение уровня безопасности на Ленсепкобинате "РАДОН"

Спецкомбинат "РАДОН", расположенный на берегу Финского залива, отвечает за утилизацию РАО, поступающих с объектов г. Санкт-Петербурга, Ленинградской области и территории Северо-западного округа России. Специалисты Финляндии с 1995 года оказывают техническое содействие «РАДОНУ» с целью передачи "ноу-хау" в области сбора, переработки, хранения и окончательного захоронения

ядерных отходов. Цель сотрудничества – развитие возможностей работников спецкомбината, а также его партнеров по сотрудничеству в этом регионе и способствование внедрению современной культуры безопасности при хранении низко- и среднеактивных отходов.

Создание международной контактной группы экспертов (СЕГ)

В мае 1995 года МАГАТЭ, по инициативе скандинавских стран, организовало семинар на международном уровне по вопросу состояния дел в сфере обращения с ядерными отходами в Российской Федерации. В результате работы семинара была сформирована особая международная контактная группа, задачей которой являлось содействие развитию безопасности при обращении с ядерными отходами в Российской Федерации. Финляндия принимает активное участие в работе этой группы.

Поддержка работ НАТО/ССАС

В период с 1993 по 1998 годы Финляндия принимала участие в работе комитета НАТО/ССАС (Совета североатлантического сотрудничества) по наиболее острым вопросам, стоящим перед современным обществом (ССМС), а также в научно-исследовательском проекте, в котором рассматривались трансграничные экологические проблемы, связанные с вопросами обороны. Центральное место в проекте занимали районы, расположенные в непосредственной близости от Финляндии, в частности, водные акватории Баренцева, Карского и Балтийского морей. Финляндия внесла свой вклад в работу подгруппы, которая рассматривала вопросы окончательного захоронения ядерных отходов. В результате такой работы был выпущен ряд отчетов.

Содействие Эстонии в вопросах обращения с радиоактивными веществами
В рамках начатого в 1996 году международного проекта Эстонии была оказана помощь в работах по демонтажу бывшего советского учебно-тренировочного центра в местечке Палдиски, ранее использовавшегося для подготовки экипажей атомных подводных лодок. Два реактора малой мощности и РАО были оставлены Эстонии бывшим советским режимом. Частью проекта стало использование предоставленной энергетической компанией Imatran Voima установки NURES для выполнения работ по очистке ЖРО объемом около 760 м³ в Палдиски. Проект выполнялся СТУК и компанией Imatran Voima совместно. В 1997 году был создан Центр радиационной защиты Эстонии. СТУК поддерживал Центр в первые годы его работы, предоставляя консультационные услуги, организовав обучение и осуществляя поставки необходимого оборудования.

Проект 80-тонного транспортного контейнера для Мурманска

Задача проекта – изготовить прототип металлобетонного контейнера для хранения и транспортировки ОЯТ, а также создать площадки для хранения таких контейнеров. Предполагалось, что контейнеры будут применяться для промежуточного хранения ОЯТ, в настоящее время хранящегося на судах «Лепса» и «Лотта», и для его дальнейшей транспортировки в ПО «Маяк». СТУК принял участие в работе комитета, который управлял работами по проекту, а также в работе технической экспертной группы.

Обращение с РАО в районе

Андреевской губы

В рамках группы СЕГ в 2002 году начнутся работы по очистке бывшей военно-морской базы в Андреевской губе. Это одно из тех мест на территории сопредельных регионов наших стран, где сосредоточено наибольшее количество ядерных отходов, и где, в частности, в совершенно недопустимых условиях хранится частично поврежденное отработавшее ядерное топливо в количестве, соответствующем 100 полным загрузкам реактора атомной подводной лодки. Финляндия внесёт свой вклад в проект в виде работы экспертов и специалистов.

Программы технического содействия в соответствии с гарантиями нераспространения ядерного оружия

Чрезвычайно важной является область надлежащего учёта и контроля ядерных материалов с тем, чтобы эти материалы не были превращены в ядерные взрывные устройства. После распада Советского Союза такой гарантированный контроль в регионах, соседствующих с территорией Финляндии, стал одним из важнейших вопросов обеспечения охраны ядерных материалов.

Программа содействия Российской Федерации

Начавшаяся в 1996 году программа содействия Российской Федерации нацелена на предотвращение контрабанды радиоактивных веществ и несанкционированных действий, связанных с АЭС и ядерными материалами; а также на укрепление сотрудничества между надзорными органами в области контроля ядерных материалов. Еще одной целью программы является участие в наблюдении за разработками в области ядерного оружия в сопредельных с Финляндией регионах; способствование сворачиванию деятельности предприятий, производящих оружие массового поражения; и сокращение ядерных вооружений. Как на российских, так и на финских пограничных пунктах пропуска были установлены поставленные в рамках программы приборы контроля наличия радиоактивности. Работники таможенной службы прошли обучение в СТУК по вопросам, имеющим отношение к радиации. Основными формами сотрудничества стали визиты специалистов, консультации и поставки оборудования радиационного контроля.

Программа содействия странам Прибалтики

Реализация программы началась в 1995 году. Цель программы – помочь странам Прибалтики в создании и развитии своих собственных национальных систем государственного учета и контроля ядерных материалов с тем, чтобы довести их до уровня, предусмотренного международными соглашениями. В рамках программы содействия органам надзора за радиационной безопасностью этих стран была предоставлена поддержка в области создания национальных регулирующих руководств. Программа содействия также направлена на предотвращение контрабанды радиоактивных веществ. Пограничные пункты пропуска обеспечены приборами и средствами контроля наличия радиоактивности, а

представители таможенной и пограничной служб прошли специальное обучение. Основной формой сотрудничества в рамках программы стали рабочие семинары для надзорных органов. Местом проведения семинаров стали здание СТУК и площадки финских АЭС. Финляндия также оказала соответствующую поддержку, обеспечив участие специалистов сопредельных регионов в международных совещаниях и конференциях.

Программа содействия Украине

Реализация программы содействия началась в 1993 году. После того, как Украина отказалась от своего ядерного арсенала, а находящиеся в её распоряжении ядерные материалы были выведены под международную программу обеспечения гарантий нераспространения, стране потребовалась поддержка в деле создания системы гарантий, отвечающей международным требованиям. Поскольку Финляндия была единственной страной на Западе, в которой под такой системой контроля и учета отлично работала АЭС с ядерными реакторами типа ВВЭР, она – совместно с МАГАТЭ – и стала оказывать поддержку Украине в деле создания национальной системы гарантий. Такая поддержка включает в себя аппаратуру контроля, систему баз данных, помощь в создании национальных регулирующих руководств, обучение и консультации.



Группа СТУК по сотрудничеству в сопредельных регионах в 2002 году: (слева направо) Ким Сёдерлинг, менеджер проекта; Лейф Бломквист, руководитель группы; Мерви Ниронен, секретарь; Мерья Туокко, специалист по проектному планированию; и Вейкко Таммилахти, переводчик.

Группа, отвечающая за сотрудничество в сопредельных регионах

Сотрудничество сопредельных регионов в области ядерной безопасности началось в 1992 году с Ленинградской атомной электростанции и Федерального надзора России по ядерной и радиационной безопасности (Госатомнадзора России). В СТУКе сотрудничество инициировалось Юккой Лааксоненом, директором по ядерной безопасности (с 1997 г. - генеральным директором), а также ведущими научными руководителями - Хейкки Репоненом (руководителем Группы по сотрудничеству в сопредельных регионах в период с 1998 по 2001 гг), Хейкки Саари и Илари Аро.

В дальнейшем сотрудничество расширилось и стало охватывать также другие области, например, Кольскую АЭС, ядерные материалы, готовность на случай аварийных ситуаций. Директор Торо Варьоранта первым стал вести проекты, сосредоточившиеся на вопросах ядерных отходов и контроле ядерных вооружений; а Эрья Кайнулайнен возглавил подобные же работы по контролю в сфере запрета ядерного оружия.

По мере увеличения количества проектов и расширения сотрудничества понадобилась помощь и других специалистов СТУК. Среди руководителей проектов следует отметить Олли Вилкамо,

Хейкки Ауламо, Кристиана Маунулу, Йоуко Марттилу, Кирсти-Линсу Шёблом, Элину Мартикку, Марко Хемелейнена, Кима Сёдерлинга и Лейфа Бломквиста, который с 2001 года возглавил Группу по сотрудничеству в сопредельных регионах. Директор Ханну Копонен с 1997 года отвечает за реализацию всех международных проектов СТУК.

Особо необходимо отметить вклад Вейкко Таммилахти, который все десять лет осуществлял устные и письменные переводы в рамках программы сотрудничества; а также Мерью Туокко, выполнявшую секретарскую работу и планирование.

Кроме СТУК, большой вклад в дело реализации программ сотрудничества в сопредельных регионах внесли различные финские организации и компании, особенно Fortum, Teollisuuden Voima Oy (TVO), VTT, Polartest Oy, Avaplan, Rados Oy и Hansabaltic Oy.



СТУК Государственное управление по надзору за радиационной и ядерной безопасностью

Тел. (09) 759 88 1, факс (09) 759 88 500

Почтовый адрес: P.O. Box 14, 00881 Helsinki, Finland

Адрес: Laippatie 4, 00880 Helsinki

www.stuk.fi