

Агентство по ядерной энергии
Организация экономического сотрудничества
и развития

АЯЭ № 6159

Вызовы регулированию, связанные
с использованием ядерного
эксплуатационного опыта

Оригинальное издание OECD на английском языке: *Regulatory Challenges in Using Nuclear Operating Experience, 2006.*

© 2006 OECD, все права сохраняются.
© 2014 ФБУ «НТЦ ЯРБ».

Российская Федерация несет ответственность за данное российское печатное издание. Публикуется по согласованию с OECD, Париж.

Ответственность за качество перевода на русский язык и его соответствие тексту оригинала несет федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности».

Разрешение на опубликование документа получено в соответствии с письмом OECD (P-2010-309-T).

Оглавление

Организация экономического сотрудничества и развития, ОЭСР. Organization for Economic Co-operation and Development, OECD.....	3
Агентство по ядерной энергии (АЯЭ), Nuclear Energy Agency (NEA).....	3
Предисловие.....	5
1. Введение.....	6
2. Важность эксплуатационного опыта для безопасности.....	8
3. Регулирующие подходы для подтверждения эффективности программы эксплуатационного опыта.....	10
4. Регулирующий подход для подтверждения того, что эксплуатационный опыт используется для поддержки безопасности.....	12
5. Роль эксплуатационного опыта в системе управления регулятора.....	14
6. Итоги и заключение.....	16
Ссылки.....	17

Организация экономического сотрудничества и развития, ОЭСР. Organization for Economic Cooperation and Development, OECD

В соответствии со статьей 1 Конвенции, подписанной в Париже 14 декабря 1960 г., которая вошла в силу 30 сентября 1961 г., Организация по Экономическому Сотрудничеству и Развитию (ОЭСР) будет способствовать:

- достигать самого высокого экономического роста и занятости, и повышающегося стандарта проживания в государствах-членах, поддерживая финансовую стабильность, и таким образом внося свой вклад в развитие мировой экономики;
- вносить вклад в основы расширения экономики в странах членах, так же, как и не являющихся членами в процесс экономического развития; и
- вносить свой вклад в расширение мировой торговли на многосторонней, справедливой основе в соответствии с международными обязательствами.

Первоначально государствами-членами ОЭСР были: Австрия, Бельгия, Канада, Дания, Франция, Германия, Греция, Исландия, Ирландия, Италия, Люксембург, Нидерланды, Норвегия, Португалия, Испания, Швеция, Швейцария, Турция, Великобритания и Соединенные Штаты. Следующие страны стали членами впоследствии, через вступление в датах, обозначенных после этого: Япония (28-го апреля 1964), Финляндия (28-го января 1969), Австралия (7-го июня 1971), Новая Зеландия (29-го мая 1973), Мексика (18-го мая 1994), Чешская республика (21-го декабря 1995), Венгрия (7-го мая 1996), Польша (22-го ноября 1996); Корея (12-го декабря 1996) и Словацкая Республика (14-го декабря 2000). Комиссия европейского сообщества принимает участие в работе ОЭСР (Статья 13 Конвенции ОЭСР).

Агентство по ядерной энергии (АЯЭ), Nuclear Energy Agency (NEA)

Агентство по ядерной энергии (АЯЭ) Организации экономического сотрудничества и развития было основано 1 февраля 1958 г. и носило название Европейское агентство по ядерной энергии Организации европейского экономического сотрудничества. Свое нынешнее название оно получило 20 апреля 1972 г., когда Япония стала его первым полноправным неевропейским членом. Членами АЯЭ сегодня являются все страны-члены ОЭСР, кроме Новой Зеландии и Польши. Комиссия европейских сообществ принимает участие в работе Агентства. Главная цель АЯЭ состоит в том, чтобы способствовать сотрудничеству среди правительств участвующих стран в дальнейшем развитии ядерной энергетики как безопасного, экологически приемлемого и экономичного источника энергии.

Это достигается:

- поощрением гармонизации национальной регулирующей политики и методов в отношении безопасности конкретных ядерных установок, защиты человека от ионизирующего излучения и сохранения окружающей среды, обращения с радиоактивными отходами, и ответственности третьих лиц за ядерный ущерб и страхование;
- оценкой вклада ядерной энергетики в общие поставки энергии, принимая во внимание технические и экономические аспекты роста ядерной энергетики и прогноза требований и поставок для различных фаз ядерного топливного цикла;
- развитием обменов научно-технической информацией особенно через участие в общих услугах;
- настройкой международных научно-исследовательских программ и совместных предприятий.

По этим и смежным с ними задачам Агентство по ядерной энергии работает в тесном сотрудничестве с МАГАТЭ со штаб-квартирой в Вене, с которым у Агентства имеется договор о сотрудничестве, а также с другими международными организациями, работающими в ядерной области.

© OECD 2006

Никакое воспроизведение, копия, передача или перевод этой публикации не могут быть сделаны без письменного разрешения. Заявления нужно посылать в OECD: rights@oecd.org или факсом (+33-1) 45 24 13 91. За разрешением фотокопировать часть этой работы нужно обратиться в the Centre Français d'exploitation du droit de Copie, 20 rue des Grands Augustins, 75006 Paris, France (contact@cfcopies.com).

Предисловие

Комитет по вопросам ядерного регулирования (CNRA) Агентства по ядерной энергии ОЭСР (АЯЭ) является международной организацией, состоящей из старших представителей органов ядерного регулирования. Он был образован в 1989 г. как форум для обмена информацией и опытом среди регулирующих организаций и для обзора событий, которые могли затронуть регулирующие требования. Комитет ответственен за программу АЯЭ относительно регулирования, лицензирования и надзора за ядерными установками. В частности, Комитет рассматривает текущую практику и эксплуатационный опыт.

Группа экспертов высшего уровня АЯЭ/CNRA была сформирована в 2004 г., основанная на консенсусе членов CNRA для подготовки отчета относительно вызовов регулированию в связи с использованием ядерного эксплуатационного опыта. Фундаментальная цель всех органов, регулирующих ядерную безопасность, состоит в том, чтобы обеспечивать, что ядерные компании всегда эксплуатируют их станции приемлемо безопасным образом. При достижении этой цели, извлечение уроков из опыта было ключевым элементом в течение всей истории ядерной энергетики, и CNRA признает, что необходимость и далее увеличивать международный обмен в этой области сохраняется.

Этот отчет не предназначен для того, чтобы быть руководством при сборе и анализе эксплуатационного опыта, и избегает дублирования информации, хорошо-представленной в других местах. Его цель состоит в том, чтобы служить руководством для регулирующих органов и помочь им обеспечивать использование эксплуатационного опыта для поддержки безопасности. Хотя отчет сосредотачивается на атомных электростанциях, его принципы могут также применяться к другим ядерным установкам. Из этого следует, что аудитория для этого отчета — это, прежде всего, ядерные регуляторы, хотя информация и его идеи могут также представлять интерес для ядерных операторов, других ядерных организаций промышленности и заинтересованных членов общественности.

Отчет был подготовлен Thomas Murley на основе обсуждений и с использованием данных, предоставленных членами группы экспертов высшего уровня, перечисленных ниже. Ulrich Schmocker (Швейцария) и Barry Kaufer (АЯЭ) умело возглавляли совещания и работу группы.

- Andre Vandewalle (Бельгия),
- Petr Brandejs (Чешская республика),
- Timo Eurasto (Финляндия),
- Philippe Bordarier (Франция),
- Michael Herttrich (Германия),
- Eiji Hiraoka (Япония),
- Shunsuke Ogiya (Япония),
- Victor González Mercado (Мексика),
- Arend Rooseboom (Нидерланды),
- Pavel Bobaly (словацкая Республика),
- Maria Moracho Ramirez (Испания),
- Peter Flury (Швейцария),
- Paul Woodhouse (Объединенное Королевство),
- Brian Sheron (Соединенные Штаты),
- Xavier Bernard-Bruls (МАГАТЭ) и
- Gustavo Caruso (МАГАТЭ).

1. Введение

Поскольку ядерные программы в странах ОЭСР стали зрелыми за четыре десятилетия коммерческой эксплуатации ядерной энергетики, то эта зрелость принесла устойчивые улучшения эксплуатационной безопасности атомных электростанций. Это демонстрируется несколькими показателями состояния, но больше всего уменьшенной частотой и серьезностью событий предшественников аварий по отношению к событиям, скажем, десять–двадцать лет тому назад.

Одной из главных причин этих улучшений было обширное использование уроков эксплуатационного опыта для модификации систем безопасности, улучшенная подготовка операторов и процедуры для чрезвычайных мер, и сосредоточение большего внимания на человеческом факторе, культуре безопасности и ядерно-значимых системах управления качеством. Действительно, видный урок аварии TMI-2 в 1979 г. был необходим для систематической оценки эксплуатационного опыта во всеотраслевом масштабе как ядерной промышленности, которая играет самую большую прямую роль в безопасной эксплуатации, так и ядерным регулятором [1].

Практика сбора и анализа информации из эксплуатационного опыта (ЭО) росла в глубину и ширину за эти годы, и к настоящему времени есть обширная литература по методологии для того, чтобы собирать и анализировать эксплуатационный опыт [2,3]. Вообще, можно утверждать, что ядерные операторы и регуляторы знакомы с этими методами.

Теперь, однако, поднимаются вопросы о том, используются ли уроки эксплуатационного опыта соразмерно с их важностью для безопасности. Например, недавно было высказано, что:

- уроки могут быть извлечены, но впоследствии с течением времени о них забывают;
- часто ничего не делается в ответ на информацию, полученную из опыта других;
- имеется тенденция считать иностранный эксплуатационный опыт не имеющим отношения к собственной ситуации;
- в общем, эксплуатационный опыт не является значащим, если он не используется для поддержки эксплуатационной безопасности.

Чтобы привести пример этих проблем, Рабочая группа АЯЭ по эксплуатационному опыту (WGOE) недавно отметила “Почти все недавние существенные события, представленные на международных совещаниях, происходили раньше в той или иной форме. Противодействия обычно известны, но информация, не всегда, кажется, достигала конечных пользователей, или корректирующие программы не всегда применялись тщательно” [4]. отдельное беспокойство, которое возникло, состоит в том, что не о всяком важном эксплуатационном опыте сообщалось в установленных международных системах отчетов своевременно. В качестве одной из причин таких несвоевременных отчетов было указано на необходимость больших ресурсов (как для оператора, так и для регулятора) для подготовки и перевода отчетов в надлежащем формате. В качестве другой причины указано на беспокойство за возможность поставки неполной или неточной информации об эксплуатационном событии или обстоятельствах прежде, чем они полностью будут проанализированы и поняты.

Таким образом, кажется, что вызов поддержанию недавнего хорошего состояния эксплуатационной безопасности состоит в том, чтобы обеспечивать, быструю информацию о ней в установленных международных системах отчетов и что уроки, извлеченного эксплуатационного опыта фактически используются для поддержки безопасности. Это было причиной того, что CNRA выпустил этот отчет.

поэтому первоначально этот отчет был сфокусирован на том, как регулирующие органы могут обеспечить, чтобы эксплуатационный опыт использовался эффективно для поддержки безопасности атомных электростанций. Нужно иметь в виду то, что оператор несет ответственность за то, чтобы безопасно управлять атомной электростанцией, и, следовательно, для оператора важно иметь активную программу для сбора, анализа и работы по извлечению уроков из эксплуатационного опыта, который мог затронуть безопасность его станции. ответственность ядерного регулятора - наблюдать за действиями оператора, чтобы подтвердить, что станция эксплуатируется благополучно. Поэтому, ключевой темой этого отчета - роль эксплуатационного опыта в системе менеджмента регулятора.

Этот отчет не предназначен, чтобы быть руководством при сборе и анализе ЭО и при этом он не дублирует информацию, лучше представленную в других местах. Скорее он предназначен, чтобы быть руководством для регулирующих органов помочь в подтверждении того, что эксплуатационный опыт используется для поддержки безопасности. В то время как отчет сконцентрирован на атомной электростанции, принципы его также относятся и к другим ядерным установкам. Из этого следует, что аудитория для этого отчета – это, прежде всего, ядерные регуляторы, хотя информация и идеи могут также представлять интерес для ядерных операторов, других ядерных организаций промышленности и широкой публики.

2. Важность эксплуатационного опыта для безопасности

Фундаментальная логика, поддерживающая необходимость в энергичной программе эксплуатационного опыта состоит в том, что серьезным авариям почти всегда предшествуют менее серьезные события - предшественники и что, предпринимая меры, чтобы предотвратить повторение подобных событий, каждый таким образом уменьшает вероятность серьезных аварий. В этой главе, “событие предшественник” является фактическим событием или условием, которое содержит часть признаков серьезной аварии, но не доходит до того, чтобы быть серьезной аварией с повреждением активной зоны. Имеется в виду, что в будущем могут последовать более серьезные события, если не будут сделаны никакие изменения.

Атомные электростанции — это очень сложные установки, с несколькими избыточными и разнообразными механическими, электрическими и управляющими системами. Есть множество таких систем и тысячи индивидуальных компонентов на типичных станциях. Опыт за эти годы показал, что все станции время от времени испытывают отказы отдельных компонентов и систем, почти всегда без последствий для безопасности. Многие из этих эксплуатационных событий на атомных электростанциях включают вклады от человеческого и организационного факторов. Если никакие меры не будут приняты, чтобы исправить первопричины этих отказов, то они возвратятся и, сопровождаемые другими отказами или возможно человеческими ошибками, приведут к более серьезному событию или аварии. Поэтому эффективная программа ЭО должна быть понята как ключевой фактор в поддержании концепции глубоко эшелонированной защиты. Есть необходимость в программе для каждой атомной электростанции, чтобы собирать и анализировать этот опыт и предпринимать шаги для уменьшения вероятности подобных событий-предшественников.

Отчет МАГАТЭ [2] обеспечивает превосходное объяснение важности энергичной программы ЭО для поддержки ядерной безопасности:

- чтобы идентифицировать и определять количество событий и условий, которые являются предшественниками более серьезных событий;
- чтобы идентифицировать первопричины этих событий и предложить корректирующие меры;
- чтобы обнаружить появляющиеся тенденции или образцы, потенциально значимые для безопасности;
- чтобы оценить серьезность событий и условий, анализируя, что, могло бы случиться;
- чтобы оценить типовой характер событий;
- чтобы рекомендовать шаги для предотвращения повторения подобных событий.

В этой главе, мы определим эксплуатационный опыт как все события, условия, наблюдения или новая информация, которая могла затронуть ядерную безопасность. Это широкое определение эксплуатационного опыта включает следующие категории, охватываемые им:

1. Фактические эксплуатационные события, типичные переходные процессы станции, сопровождаемые отказами оборудования, человеческими ошибками или другим аномальным поведением.
2. Фактические отказы систем, конструкций или компонентов, или человеческие ошибки, которые могут или, возможно, вызвали переходный процесс станции.
3. Неблагоприятные условия безопасности, типа слабостей проекта, ухудшенного оборудования безопасности или эффекты старения, которые могли привести к отказам систем, конструкций или компонентов.
4. Внешние вызовы, типа уязвимости по отношению к серьезной погоде, наводнению, сильным ветрам или угрозе физической защите.

5. Организационные проблемы или проблемы человеческого фактора, типа ухудшенной культуры безопасности на станции, высокий уровень человеческих ошибок, слабые программы обеспечения качества (QA), неадекватные процедуры, неадекватная подготовка или неадекватный контроль подрядчиков на площадке станции.
6. Новая информация, такая как результаты исследований или новые анализы безопасности, показывают ранее неизвестную слабость в системе безопасности или уязвимость топлива в отношении отказов.
7. Неядерный опыт, такой как дефекты в оборудовании или сейсмические эффекты воздействия на неядерные конструкции и оборудование.

Очевидно, что для того, чтобы использовать это множество информации из эксплуатационного опыта для поддержки безопасности, нужно иметь формальные программы для того, чтобы собрать и анализировать данные этого эксплуатационного опыта. Ответственность за эти программы будет обсуждена в последующих главах.

3. Регулирующие подходы для подтверждения эффективности программы эксплуатационного опыта

Фундаментальной целью всех органов, регулирующих ядерную безопасность, состоит в том, чтобы подтвердить, что ядерные компании эксплуатируют свои станции всегда приемлемо безопасным образом. Главное внимание этого отчета сфокусировано на том, как регулирующие органы могут подтвердить, что использование операторами эксплуатационного опыта эффективно для поддержки безопасной эксплуатации. Несмотря на различия в законах, инструкциях и обычаях стран ОЭСР, все регулирующие органы имеют средства для наблюдения за системой сбора, анализа и действий на основе уроков, извлеченных из эксплуатационного опыта, операторов, которые могли бы повлиять на безопасность их станций. Как обсуждено в главе 5, регулирующий орган должен иметь свою собственную внутреннюю систему для сбора и анализа эксплуатационного опыта, но это не может заменить необходимость оператору иметь эффективную программу ЭО.

Существенные основания для эффективной программы эксплуатационного опыта - это необходимость каждой эксплуатирующей организации сообщать о случаях и условиях, которые происходят на ее собственной станции. После многих лет опыта каждый регулирующий орган разработал требования, которые определили требования к отчетам об эксплуатационном опыте, и в целях этого отчета, предполагается, что эти требования удовлетворительны для удовлетворения потребностей регулятора. Объем требований об отчетах должен быть достаточно широким, чтобы включать сообщения проектных организаций, поставщиков оборудования, поставщиков топлива и других поставщиков ядерных услуг. Регулятор может потребовать информацию относительно отказов компонентов и систем с небольшими или никакими последствиями для безопасности, чтобы анализировать другие события и условия. В некоторых странах регулирующая власть простирается на все компании, которые поставляют влияющие на безопасность материалы для атомной электростанции. Где дело обстоит не так, регулятор должен будет обеспечить, чтобы оператор сообщал существенную для безопасности информацию об эксплуатационном опыте его поставщиков в установленном порядке.

Элементы эффективной программы описаны в ссылке 2, и они включают (а) сбор всей подходящей информации об эксплуатационном опыте, (b) отсеивание по значимости для безопасности, (c) анализ существенных событий или условий, (d) назначение мер для исправления любых проблем или слабостей, (e) отслеживание мер, и (f) последующее обеспечение того, чтобы меры были завершены удовлетворительно. Есть множество методов и приемов, которые регуляторы могут использовать, чтобы анализировать и извлекать уроки из эксплуатационного опыта [5]. Например, некоторые регулирующие органы нашли, что метод анализа конкретных случаев - мощный инструмент для того, чтобы понять сложные события и для того, чтобы преподавать новому регулируемому персоналу многие из нюансов ядерной безопасности. Некоторые регуляторы нашли полезным поощрять обладателей лицензий рассматривать причины, связанные человеческим и организационным факторами, анализируя эксплуатационные события и условия. Особенно эффективный инструмент для того, чтобы анализировать и понимать комплексные события - это методология ВАБ. Хотя это не абсолютно необходимо для эффективной программы ЭО, многие регулирующие органы находят, что это полезно требовать, чтобы операторы были способны к выполнению ВАБ их станций и для анализа информации эксплуатационного опыта.

В некоторых странах, имеющих несколько атомных электростанций с различными эксплуатируемыми организациями, или на различных площадках, они нашли полезным, чтобы ис-

пользовать вероятностные методы для анализа событий-предшественников. Надежный источник информации для оценки фактических рисков от ядерных установок прибывает от осторожной ретроспективной экспертизы частоты и серьезности фактических эксплуатационных событий на таких станциях. Это делается при использовании методологии аварийной последовательности предшественников (ASP, accident sequence precursor). аварийные последовательности предшественников — фактические исходные события или условия, которые вместе с другими постулируемыми последующими событиями, могут привести к аварии с повреждением активной зоны. Методы ВАБ используются, чтобы оценить условную вероятность повреждения активной зоны, связанной с каждым случаем предшественника. Эту условную вероятность повреждения активной зоны (CCDP) можно считать мерой остаточной защиты против серьезного повреждения активной зоны во время фактического события предшественника. Складывая сумму всех CCDP за время год и сравнивая с суммой ежегодной CCDP во время более ранних лет, можно вывести тенденции в общей безопасности ядерных установок. Есть ограничения на точность методологии ASP, особенно ограниченность методологии ВАБ и данных, полнота отчетов о событиях, и отсутствие фактических данных относительно редких событий, таких как землетрясения. Однако, некоторые регулирующие органы находят методы ASP очень ценными для того, чтобы анализировать эксплуатационный опыт для выявления общих тенденций безопасности.

Программа эксплуатационного опыта не может быть максимально эффективной, если она не включает мировой эксплуатационный опыт. Для многих стран ОЭСР большинство эксплуатационного опыта поступает от зарубежных стран и по этой причине существенно, чтобы и регулятор, и оператор имели доступ к международной информации, такой как Система отчетов об инцидентах МАГАТЭ/АЯЭ. Кроме того, Международная ассоциация ядерных операторов (WANO) и Институт эксплуатации ядерной энергетики (INPO) каждый год проводят много исследований эксплуатационных событий и делают результаты доступными для ядерных операторов во всем мире. Эти отчеты и исследования - приложение, но не замена индивидуальной эксплуатационной программы ЭО станции. Регулятор должен знать об этих исследованиях, и из других областей промышленности и правительственных организаций.

4. Регулирующий подход для подтверждения того, что эксплуатационный опыт используется для поддержки безопасности

Во введении, было отмечено, что этот вопрос был поставлен недавно, что часто ничего не делается в ответ на информацию об опыте других. Таким образом, хотя оператор может иметь процедуры для того, чтобы собирать и анализировать информацию об эксплуатационном опыте, часто за этим не следуют эффективные действия, чтобы препятствовать происходить тому же самому случаю или условию на собственной станции оператора. Это фундаментальный вызов для регулятора. Как может регулирующий орган подтвердить, что эксплуатационный опыт используется эффективно для поддержки безопасности?

Фактически юридические основания для того, чтобы требовать от каждого оператора иметь программу эксплуатационного опыта изменяются среди стран ОЭСР. Но независимо от точных регулирующих оснований, регулятор имеет возможность подчеркивать важность эксплуатационного опыта в пределах организации оператора только через простой факт постановки этого вопроса в повестку дня на самом высоком уровне управления станцией. На приоритеты оператора влияют те дела, которые расцениваются как важные регулирующим органом, это и включение эксплуатационного опыта в нормальную регулируемую инспекционную программу, и рассмотрение на совещаниях со старшими менеджерами станции. Таким образом, регулятор может обеспечить, что программа эксплуатационного опыта получает внимание оператора.

Оценки адекватности и эффективности программы эксплуатационного опыта оператора регулятор может начать с использования Руководства МАГАТЭ по безопасности [2] в качестве образца, чтобы судить включает ли программа существенные элементы. Основываясь на опыте, представляется, что есть несколько ключевых признаков успешных программ эксплуатационного опыта:

1. Детальная процедура ЭО и адекватные ресурсы для осуществления процедуры.
2. Специальный, добросовестный координатор эксплуатационного опыта, ответственный за подтверждение того, что программа эффективна и прилежна в создании процедуры работы и в последующих корректирующих действиях.
3. Готовность доступа к широкому диапазону источников эксплуатационного опыта, включая международный и неядерный опыт.
4. Процедура, которая подтверждает, что важные проблемы безопасности прошли тест просеивания, помещены в систему отслеживания пока не будут закрыты и перестанут быть действенными.
5. Персонал, компетентный в проведении событийного и причинного анализов.
6. Отношение со стороны руководства станции, которое ценит эксплуатационный опыт, является восприимчивым ко всем источникам эксплуатационного опыта (особенно внешним), и поддерживает необходимость принятия корректирующих мер, основанных на уроках эксплуатационного опыта.
7. Периодические самооценки и внешние оценки для проверки эффективности их программы эксплуатационного опыта.

Регулирующий орган может сосредоточить внимание на программе эксплуатационного опыта, сделав её частью регулярной инспекционной программы, особенно частью реактивных инспекций, которые регулятор обычно проводит после эксплуатационных событий. В допол-

нение к проверке, включает ли программа необходимые элементы, инспекционная программа может рассмотреть следующие вопросы:

- Имеет ли оператор персонал, который является компетентным в анализе коренных причин и подобной методологии?
- Достигает ли надежно информация об эксплуатационном опыте конечного пользователя в форме, которая может быть действенной?
- Включает ли оператор регулярные ревизии эксплуатационного опыта в его программу надзора за обеспечением качества?
- Имеет ли оператор эффективную программу корректирующих действий для того, чтобы уловить существенные уроки эксплуатационного опыта, формулируя корректирующие действия и отслеживая их завершение?
- Используется ли информация эксплуатационного опыта в подготовке операторов блочного пункта управления и другого персонала станции?
- Используются ли данные эксплуатационного опыта для анализа тенденций надежности систем и компонентов станции?
- Интересуется ли старшее руководство станции и активно поддерживает программу ЭО?

При проведении инспекций, регулятор должен иметь полный доступ к конфиденциальной и составляющей собственность информации, связанной с безопасностью, от обладателей лицензий, поставщиков ядерного топлива и оборудования, проектировщиков станции и других поставщиков ядерных услуг.

Регулирующие инспекции должны быть особенно чувствительными к признакам того, что программа эксплуатационного опыта на станции может быть слабой или неэффективной. Некоторыми из этих признаков могли бы быть минимальная укомплектованность персоналом и небрежное выполнение программы, немногие или никакие действия, следующие из извлеченных уроков, недостаточная поддержка эксплуатационного опыта со стороны старшего руководства, и преобладающая позиция среди персонала на площадке, заключающаяся в том, что обратная связь с опытом эксплуатации в действительности не является важной для ядерной безопасности.

После того, как результаты надзора восприняты, регулятор должен будет достигнуть предварительного суждения об адекватности и эффективности программы эксплуатационного опыта станции. Если слабости найдены, они должны, конечно, быть сообщены оператору, и регулятор может наметить последующие инспекции или совещания с руководством станции, или то и другое. Обычно этих действий будет достаточно, чтобы вызвать корректирующие действия оператора, но, если серьезные слабости в действии программы эксплуатационного опыта сохраняются, регулирующему органу, вероятно, придется счесть необходимыми другие меры принуждения.

5. Роль эксплуатационного опыта в системе управления регулятора

Одним из уроков аварии ТМІ-2 в 1979 г. стала необходимость в систематической оценке эксплуатационного опыта ядерным регулятором [1]. Как часть его ответственности за то, чтобы подтвердить безопасность, регулятор должен быть уверен, что относящийся к безопасности эксплуатационный опыт, особенно события предшественников аварий, не пропускаются операторами. Этот отчет далее подчеркивает, что регулятор обязан наблюдать за эффективностью программы эксплуатационного опыта оператора.

В целях этого обсуждения, термин “регулирующий орган” относится не только к регулирующей власти непосредственно, но также и к ее организациям технической поддержки. Действительно, регулирующая власть может найти самым эффективным полагаться на знания организации технической поддержки, необходимые для анализа сложных событий, например, с использованием методологии ВАБ. Регулятор может хотеть иметь структуру в своей организации, посвященной сбору и анализу эксплуатационного опыта. Альтернативно, регулятор может выбрать выполнение большинства этих работ подрядчиками. В любом случае, регулирующий орган должен иметь адекватные ресурсы для осуществления программы ЭО, некоторый персонал, обученный навыкам оценок эксплуатационного опыта, и добросовестного координатора ЭО в качестве ключевых элементов успешной регулирующей программы ЭО.

программа эксплуатационного опыта регулятора должна управляться в соответствии с детальной процедурой и это должно включать все элементы, обсужденные в главе 3; а именно, сбор, отсеивание, анализ, корректирующие действия, отслеживание и последующие действия. Программа регулятора должна быть независимой от программ операторов, и в них, несомненно, будут различия. Например, маловероятно чтобы программа сбора ЭО оператора включила бы результаты исследований во всем мире или обширный неядерный опыт. В этих случаях, вызов для регулятора состоит в том, чтобы подходящие исследования и неядерный эксплуатационный опыт были собраны, проанализированы и распространены, либо операторами, организациями промышленности или через собственную программу ЭО регулятора. Регулятор должен потребовать от оператора ответа относительно его анализа каждой проблемы для его собственной станции и какие действия он планирует предпринять.

Вообще, анализ регулятором эксплуатационного события или условий не должен быть столь же детализирован как анализ оператора на станции, где событие произошло, чтобы избежать ненужного дублирования. С другой стороны, регулятор может решить, что его собственный детальный анализ необходим, если он решит, что анализ оператора неадекватен. В частности, регулятор должен развивать способность анализировать проблемы человеческого и организационного факторов и всеотраслевые тренды. персонал регулятора, занимающийся эксплуатационным опытом, должен будет оставаться в тесном контакте с деятельностью по эксплуатационному опыту промышленности, так же как с его международными регулируемыми партнерами по эксплуатационному опыту.

Регулирующий орган может сделать существенный вклад в поддержку безопасности, делая результаты деятельности по сбору и анализу эксплуатационного опыта широко доступными для всей ядерной промышленности, как на национальном уровне, так и через международные организации, такие как МАГАТЭ и АЯЭ. Конечно, процедура ЭО регулятора должна предусмотреть защиту собственности, конфиденциальной и чувствительной информации о физической защите.

В дополнение к его ответственности по оповещению, регулятор должен рассмотреть анализы событий для понимания безопасности, которые могут использоваться для его инспекционной программы и процедуры лицензирования. Другая главная цель программы ЭО регулятора состоит в том, чтобы определить необходимость в новых или исправленных инструкциях, стандартах и регулирующих руководствах, включая необходимость в дополнительных исследованиях безопасности. Часто обзор эксплуатационных событий бросает вызов регулятору, требовать ли модификаций в целях безопасности для станции, которая испытала некое событие или условие [6]. В некоторых случаях, анализ, может указать на более широкие, типовые проблемы безопасности, которые могут потребовать более широкого распространения модификаций и даже изменений в регулирующих требованиях. Это означает, что анализ ЭО должен тщательно рассмотреть типовую применимость заключения регулятора. Некоторые регуляторы находят полезным категоризировать информацию ЭО согласно его воздействию на определенные функции безопасности и уровень глубоко эшелонированной защиты, чтобы сделать любые пробелы в информации по безопасности более очевидными.

Еще одна ответственность регулирующего органа — необходимость в осторожном отслеживании эксплуатационного опыта, например, частоты отказов оборудования, частоты отказов систем, эффектов старения, таких как трещины из-за коррозии под напряжением, и даже культуры безопасности и организационных проблем. Регулярный обзор информации по этим тенденциям должен быть частью процедуры эксплуатационного опыта регулятора.

Когда новые модификации реализованы на единственной станции или на более широкой основе, регулятор должен сопровождать прогресс выполнения модификаций оператором. Эта ответственность отслеживания должна быть включена в нормальную систему управления регулятора для того, чтобы отслеживать обязательства обладателя лицензии и требования.

Из этого обсуждения, очевидно, что функция эксплуатационного опыта играет жизненно важную роль в обязанностях надзора за безопасностью ядерного регулятора, и поэтому регулятор должен обеспечить, что эксплуатационный опыт – это хорошо определенный компонент системы управления регулятора и что он поддержан адекватными ресурсами. В этом отношении это была бы хорошая практика для регулирующего органа проводить периодические самооценки или спонсировать внешние оценки для обеспечения того, что его процедуры и методы обеспечивают эту ответственность.

6. Итоги и заключение

Не может быть сомнений в том, что систематическая оценка эксплуатационного опыта оператором и регулятором существенна для длительной безопасной эксплуатации атомных электростанций. Недавние проблемы показали, что информация об эксплуатационном опыте и его понимание неэффективно используется для поддержки безопасности. Если эти проблемы предвещают реальную тенденцию в странах ОЭСР к самодовольству в сообщениях и анализе эксплуатационных событий и предпринятии корректирующих действий, то, как показывает прошлый опыт, подобные или еще более серьезные события возвратятся.

Этот отчет рассматривает то, какие действия может предпринять регулятор, для подтверждения того, что операторы имеют эффективные программы для сбора и анализа эксплуатационного опыта и для того, чтобы предпринимать шаги, препятствующие возврату неблагоприятных событий и условий, что так же важно. Эти регулирующие действия включают специальные программы инспекций ЭО оператора и обсуждения со старшими менеджерами станции, подчеркивающими важность наличия эффективной программы эксплуатационного опыта.

В дополнение к надзору за программами оператора, регулятор имеет более широкую ответственность для того, чтобы подтвердить, что всеотраслевые тенденции, и национальные, и международные - проверены. Для исполнения этих обязанностей, регулирующий орган должен иметь свою собственную программу эксплуатационного опыта, и этот отчет обсуждает важные признаки таких регулирующих программ. особенно важно для регулятора быть способным оценивать весь объем проблем эксплуатационного опыта, включая те, которые не могут быть включены в программу эксплуатационного опыта оператора, такие как новые результаты исследований, международный эксплуатационный опыт и широкая информация о тенденциях промышленности.

Ссылки

1. "Three Mile Island", USNRC Special Inquiry Group, Washington, USA, (1980). ("Трехмильный остров", USNRC Специальная группа, Вашингтон, США, (1980)).
2. IAEA (2005), A System for the Feedback of Experience from Events in Nuclear Installations, IAEA Safety Guide, Vienna. (МАГАТЭ (2005), Система обратной связи с опытом эксплуатации в отношении событий на ядерных установках, Руководство по безопасности, Вена.)
3. IAEA (1998), Joint IAEA/NEA Incident Reporting System Guidelines, IAEA, Vienna. (МАГАТЭ (1998), Совместное руководство по системе отчетов об инцидентах МАГАТЭ /АЯЭ, Вена)
4. "Lessons Drawn from Recent (2003-2004) Nuclear Power Plant Operating Experience", Technical Note, OECD/NEA, Paris (2005). ("Уроки, извлеченные из недавнего (2003-2004) эксплуатационного опыта атомных электростанций", Технические заметки, OECD/АЯЭ, Париж).
5. Review of Methodologies for Analysis of Safety Incidents at NPPs, IAEA-TECDOC-1278, Vienna (2002). (Обзор методологий для анализа инцидентов, важных для безопасности на АЭС, IAEA-TECDOC-1278, Вена)
6. The Nuclear Regulatory Challenge of Judging Safety Backfits, OECD/NEA, Paris (2002) Вызовы ядерному регулированию в вопросах модификаций в целях безопасности, ОЭСР/АЯЭ, Париж (2002).

© Агентство по ядерной энергии, © Комитет по вопросам ядерного регулирования. «Вызовы регулированию, связанные с использованием ядерного эксплуатационного опыта» (перевод с английского).

Ответственный за выпуск: Сеницына Т. В. Компьютерная верстка ОНТИ ФБУ «НТЦ ЯРБ» в соответствии с текстом перевода. Отпечатано в ФБУ «НТЦ ЯРБ» для распространения среди специалистов Ростехнадзора. Тираж 100 экз.