

INSAG-13

Менеджмент  
эксплуатационной  
безопасности на атомных  
электростанциях

INSAG-13

ДОКЛАД МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ГРУППЫ  
ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

**INSAG**



**IAEA**

Международное агентство по атомной энергии

# НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ И ДРУГИЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

## НОРМЫ БЕЗОПАСНОСТИ МАГАТЭ

В соответствии со статьей III своего Устава МАГАТЭ уполномочено устанавливать или принимать нормы безопасности для защиты здоровья и сведения к минимуму опасностей для жизни и имущества и обеспечивать применение этих норм.

**Публикации, посредством которых МАГАТЭ устанавливает нормы, выпускаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ.** В этой серии охватываются вопросы ядерной безопасности, радиационной безопасности, безопасности перевозки и безопасности отходов. **Категории публикаций в этой серии – это Основы безопасности, Требования безопасности и Руководства по безопасности.**

Информацию о программе по нормам безопасности МАГАТЭ можно получить на сайте МАГАТЭ в Интернете

<http://www-ns.iaea.org/standards/>

На этом сайте содержатся тексты опубликованных норм безопасности и проектов норм безопасности на английском языке. Тексты норм безопасности выпускаются на арабском, испанском, китайском, русском и французском языках, там также можно найти глоссарий МАГАТЭ по вопросам безопасности и доклад о ходе работы над еще не выпущенными нормами безопасности. Для получения дополнительной информации просьба обращаться в МАГАТЭ по адресу: Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria.

Всем пользователям норм безопасности МАГАТЭ предлагается сообщать МАГАТЭ об опыте их использования (например, в качестве основы для национальных регулирующих положений, для составления обзоров безопасности и учебных курсов) в целях обеспечения того, чтобы они по-прежнему отвечали потребностям пользователей. Эта информация может быть направлена через сайт МАГАТЭ в Интернете или по почте (см. адрес выше), или по электронной почте по адресу [Official.Mail@iaea.org](mailto:Official.Mail@iaea.org).

## ПУБЛИКАЦИИ ПО ДАННОЙ ТЕМЕ

МАГАТЭ обеспечивает применение норм и в соответствии со статьями III и VIII.C своего Устава предоставляет сведения и способствует обмену информацией, касающейся мирной деятельности в ядерной области, и служит в этом посредником между своими государствами-членами.

Доклады по вопросам безопасности в ядерной деятельности выпускаются в качестве **докладов по безопасности**, в которых приводятся практические примеры и подробные описания методов, которые могут использоваться в поддержку норм безопасности.

Другие публикации МАГАТЭ по вопросам безопасности выпускаются в качестве публикаций по **аварийной готовности и реагированию, докладов по радиологическим оценкам, докладов ИНСАГ – Международной группы по ядерной безопасности, технических докладов** и документов серии **TECDOC**. МАГАТЭ выпускает также доклады по радиологическим авариям, учебные пособия и практические руководства, а также другие специальные публикации по вопросам безопасности.

Публикации по вопросам физической безопасности выпускаются в **Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности**.

**Серия изданий МАГАТЭ по ядерной энергии** состоит из информационных публикаций, предназначенных способствовать и содействовать научно-исследовательской работе в области ядерной энергии, а также развитию ядерной энергии и ее практическому применению в мирных целях. В ней публикуются доклады и руководства о состоянии технологий и успехах в их совершенствовании, об опыте, образцовой практике и практических примерах в области ядерной энергетики, ядерного топливного цикла, обращения с радиоактивными отходами и снятия с эксплуатации.

МЕНЕДЖМЕНТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ НА АТОМНЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

INSAG-13

Доклад Международной консультативной группы по ядерной  
безопасности

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

АВСТРАЛИЯ	ИТАЛИЯ	ПЕРУ
АВСТРИЯ	ЙЕМЕН	ПОЛЬША
АЗЕРБАЙДЖАН	КАЗАХСТАН	ПОРТУГАЛИЯ
АЛБАНИЯ	КАМБОДЖА	РЕСПУБЛИКА МОЛДОВА
АЛЖИР	КАМЕРУН	РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
АНГОЛА	КАНАДА	РУАНДА
АРГЕНТИНА	КАТАР	РУМЫНИЯ
АРМЕНИЯ	КЕНИЯ	САЛЬВАДОР
АФГАНИСТАН	КИПР	САН-МАРИНО
БАГАМСКИЕ ОСТРОВА	КИТАЙ	САУДОВСКАЯ АРАВИЯ
БАНГЛАДЕШ	КОЛУМБИЯ	СВАЗИЛЕНД
БАХРЕЙН	КОНГО	СВЯТОЙ ПРЕСТОЛ
БЕЛАРУСЬ	КОРЕЯ, РЕСПУБЛИКА	СЕЙШЕЛЬСКИЕ ОСТРОВА
БЕЛИЗ	КОСТА-РИКА	СЕНЕГАЛ
БЕЛЬГИЯ	КОТ-Д'ИВУАР	СЕРБИЯ
БЕНИН	КУБА	СИНГАПУР
БОЛГАРИЯ	КУВЕЙТ	СИРИЙСКАЯ АРАБСКАЯ РЕСПУБЛИКА
БОЛИВИЯ, МНОГОНАЦИОНАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВО	КЫРГЫЗСТАН	СЛОВАКИЯ
БОСНИЯ И ГЕРЦЕГОВИНА	ЛАТВИЯ	СЛОВЕНИЯ
БОТСВАНА	ЛАОССКАЯ НАРОДНО- ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА	СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО ВЕЛИКОБРИТАНИИ И СЕВЕРНОЙ ИРЛАНДИИ
БРАЗИЛИЯ	ЛЕСОТО	СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ
БРУНЕЙ-ДАРУССАЛАМ	ЛИБЕРИЯ	СУДАН
БУРКИНА-ФАСО	ЛИВАН	СЪЕРРА-ЛЕОНЕ
БУРУНДИ	ЛИВИЯ	ТАДЖИКИСТАН
БЫВШАЯ ЮГОСЛ. РЕСП. МАКЕДОНИЯ	ЛИТВА	ТАИЛАНД
ВЕНГРИЯ	ЛИХТЕНШТЕЙН	ТОГО
ВЕНЕСУЭЛА, БОЛИВАРИАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	ЛЮКСЕМБУРГ	ТРИНИДАД И ТОБАГО
ВЬЕТНАМ	МАВРИКИЙ	ТУНИС
ГАБОН	МАВРИТАНИЯ	ТУРЦИЯ
ГАИТИ	МАДАГАСКАР	УГАНДА
ГАЙАНА	МАЛАВИ	УЗБЕКИСТАН
ГАНА	МАЛАЙЗИЯ	УКРАИНА
ГВАТЕМАЛА	МАЛИ	УРУГВАЙ
ГЕРМАНИЯ	МАЛЬТА	ФИДЖИ
ГОНДУРАС	МАРОККО	ФИЛИППИНЫ
ГРЕЦИЯ	МАРШАЛЛОВЫ ОСТРОВА	ФИНЛЯНДИЯ
ГРУЗИЯ	МЕКСИКА	ФРАНЦИЯ
ДАНИЯ	МОЗАМБИК	ХОРВАТИЯ
ДЕМОКРАТИЧЕСКАЯ РЕСПУБЛИКА КОНГО	МОНАКО	ЦЕНТРАЛЬНОАФРИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА
ДЖИБУТИ	МОНГОЛИЯ	ЧАД
ДОМИНИКА	МЬАНМА	ЧЕРНОГОРИЯ
ДОМИНИКАНСКАЯ РЕСПУБЛИКА	НАМИБИЯ	ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА
ЕГИПЕТ	НЕПАЛ	ЧИЛИ
ЗАМБИЯ	НИГЕР	ШВЕЙЦАРИЯ
ЗИМБАБВЕ	НИГЕРИЯ	ШВЕЦИЯ
ИЗРАИЛЬ	НИДЕРЛАНДЫ	ШРИ-ЛАНКА
ИНДИЯ	НИКАРАГУА	ЭКВАДОР
ИНДОНЕЗИЯ	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	ЭРИТРЕЯ
ИОРДАНИЯ	НОРВЕГИЯ	ЭСТОНИЯ
ИРАК	ОБЪЕДИНЕННАЯ РЕСПУБЛИКА ТАНЗАНИЯ	ЭФИОПИЯ
ИРАН, ИСЛАМСКАЯ РЕСПУБЛИКА	ОБЪЕДИНЕННЫЕ АРАБСКИЕ ЭМИРАТЫ	ЮЖНАЯ АФРИКА
ИРЛАНДИЯ	ОМАН	ЯМАЙКА
ИСЛАНДИЯ	ПАКИСТАН	ЯПОНИЯ
ИСПАНИЯ	ПАЛАУ	
	ПАНАМА	
	ПАРАГВАЙ	
	ПАПУА-НОВАЯ ГВИНЕЯ	

Устав Агентства был утвержден 23 октября 1956 года на Конференции по выработке Устава МАГАТЭ, которая состоялась в Центральных учреждениях Организации Объединенных Наций в Нью-Йорке. Устав вступил в силу 29 июля 1957 года. Центральные учреждения Агентства находятся в Вене. Главной целью Агентства является достижение “более скорого и широкого использования атомной энергии для поддержания мира, здоровья и благосостояния во всем мире”.

INSAG-13

МЕНЕДЖМЕНТ  
ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ НА АТОМНЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

INSAG-13

Доклад Международной консультативной группы по ядерной  
безопасности

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ  
ВЕНА, 2015

## УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены в соответствии с положениями Всемирной конвенции об авторском праве в том виде, как она была принята в 1952 году (Берн) и пересмотрена в 1972 году (Париж). Впоследствии авторские права были распространены Всемирной организацией интеллектуальной собственности (Женева) также на интеллектуальную собственность в электронной и виртуальной форме. Для полного или частичного использования текстов, содержащихся в печатных или электронных публикациях МАГАТЭ, должно быть получено разрешение, которое обычно является предметом соглашений о роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом отдельном случае. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта, Издательская секция  
Международное агентство по атомной энергии  
Vienna International Centre  
PO Box 100  
1400 Vienna, Austria  
факс: +43 1 2600 29302  
тел.: +43 1 2600 22417  
эл. почта: [sales.publications@iaea.org](mailto:sales.publications@iaea.org)  
веб-сайт: <http://www.iaea.org/books>

© МАГАТЭ, 2015

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии  
Февраль 2015 года  
STI/PUB/1083

МЕНЕДЖМЕНТ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ  
БЕЗОПАСНОСТИ НА АТОМНЫХ  
ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ  
МАГАТЭ, ВЕНА, 2015 ГОД  
STI/PUB/1083  
ISBN 978–92–0–401215–6  
ISSN 1025–2193

Международная консультативная группа по ядерной безопасности (ИНСАГ) является консультативной группой при Генеральном директоре Международного агентства по атомной энергии, функции которой состоят в том, чтобы:

- 1) обеспечивать форум для обмена информацией по общим вопросам ядерной безопасности, имеющим международное значение;
- 2) определять важные текущие вопросы ядерной безопасности и делать выводы на основе результатов деятельности в области ядерной безопасности, проводимой в МАГАТЭ, и другой информации;
- 3) консультировать по вопросам ядерной безопасности, требующим обмена информацией и/или дополнительных исследований;
- 4) формулировать, когда это возможно, общеприемлемые концепции безопасности.





## ПРЕДИСЛОВИЕ

Деятельность Международного агентства по атомной энергии, имеющая отношение к обеспечению ядерной безопасности, базируется на нескольких предпосылках. Согласно первой и наиболее важной из них, каждое государство-член несет полную ответственность за безопасность своих ядерных установок. Государства могут получать рекомендации, но не могут быть освобождены от этой ответственности. Во-вторых, многое можно извлечь из обмена опытом; извлеченные уроки могут предотвращать аварии. Наконец, имидж ядерной энергетики имеет интернациональный характер; и серьезная авария, где бы она ни произошла, повсеместно оказывает воздействие на отношение общественности к ядерной энергетике.

С целью укрепления своего вклада в обеспечение безопасности атомных электростанций МАГАТЭ учредило Международную консультативную группу по ядерной безопасности (ИНСАГ), которая призвана служить форумом для обмена информацией по проблемам ядерной безопасности, имеющим международное значение, и формулировать, когда это возможно, общеприемлемые принципы безопасности.

Инженерно-технические вопросы находятся под пристальным вниманием ядерного сообщества в течение многих лет. Однако лишь в последнем десятилетии организационные и культурные проблемы были признаны жизненно важными для достижения безопасной эксплуатации. Публикация INSAG № 4 получила широкое признание в качестве важной вехи в развитии представлений о культуре безопасности как в ядерном сообществе, так и в более широких кругах. Настоящий доклад посвящен системе менеджмента безопасности (управления безопасностью), необходимой для развития культуры безопасности. В нем рассмотрены общие принципы, лежащие в основе системного менеджмента эксплуатационной безопасности (управления эксплуатационной безопасностью) и даны рекомендации по надлежащей практике. В докладе также рассмотрены вопросы проведения аудитов и оценочных проверок, результаты которых позволяют выявить недостатки в менеджменте безопасности, приводящие к инцидентам на атомных электростанциях. Кроме того, рассматривается ряд конкретных вопросов, которые являются особенно актуальными ввиду структурных изменений, происходящих в ядерной отрасли в различных странах. Даны рекомендации в отношении того, как можно управлять безопасностью в период организационных изменений, эффективно контролировать показатели безопасности и выявлять их ухудшение на ранней стадии во избежание возникновения существенных проблем.

Доклад предназначен прежде всего для руководителей и других лиц, участвующих в организации и осуществлении на атомных электростанциях деятельности, связанной с обеспечением безопасности; он будет также интересен сотрудникам регулирующих и надзорных организаций и другим лицам.

Я удовлетворен тем, что получил этот доклад, и рад предложить его вниманию более широкой аудитории.

## СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ .....	1
2.	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ .....	3
3.	ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ.....	4
3.1.	Общие сведения .....	4
3.2.	Роль регулирующего органа .....	7
3.3.	Определение требований безопасности и формирование организации.....	8
3.4.	Планирование, управление и поддержка .....	11
3.5.	Реализация.....	17
3.6.	Аудит, проверки и обратная связь .....	17
4.	КОНКРЕТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ .....	21
4.1.	Внедрение системы менеджмента безопасности .....	21
4.2.	Менеджмент безопасности в ходе организационных изменений .....	23
4.3.	Контроль эффективности с использованием оценочных показателей .....	27
4.4.	Выявление снижения эффективности обеспечения безопасности .....	32
	ДОПОЛНЕНИЕ: ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ.....	37
	ПРИЛОЖЕНИЕ: ПРИМЕРЫ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕДОСТАТКОВ В МЕНЕДЖМЕНТЕ БЕЗОПАСНОСТИ.....	43
	СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ .....	53

ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	55
ПУБЛИКАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ.....	56

# 1. ВВЕДЕНИЕ

1. В настоящее время растет признание важной роли, которую сильная культура безопасности играет в обеспечении соблюдения высоких стандартов безопасности как организациями, так и отдельными лицами. Это было подтверждено ИНСАГ в докладе «Основные принципы безопасности атомных электростанций» – 75-INSAG-3 [1].

2. Значение термина «культура безопасности» было расширено в следующем докладе ИНСАГ – 75-INSAG-4 [2], в котором указаны универсальные черты сильной культуры безопасности. В докладе подчеркнуто, что культура безопасности является вопросом как персонального отношения, так и структуры организации, и касается и организаций, и отдельных работников. Термин «организация» используется в отношении компании или предприятия, ответственного за эксплуатацию одной или нескольких атомных электростанций. Структурный аспект культуры безопасности включает меры, принимаемые организацией для обеспечения безопасности, которые в целом описываются как система менеджмента безопасности (управления безопасностью) в организации. Под термином «руководство» подразумевается администрация организации.

3. Организации с сильной (развитой) культурой безопасности должны иметь эффективную систему менеджмента безопасности (управления безопасностью), которая пользуется поддержкой и в отношении которой обеспечивается ответственность (причастность) со стороны всех работников. При этом система менеджмента безопасности играет более широкую роль, поскольку позволяет получить структуру, с помощью которой организация обеспечивает хорошее состояние безопасности посредством планирования, управления и надзора за деятельностью, имеющей отношение к обеспечению безопасности. Одновременно система менеджмента безопасности является средством, с помощью которого организация повышает и поддерживает сильную культуру безопасности. В частности, система формирует обстановку, в которой работают люди, и таким способом влияет на их поведение и отношение к безопасности. Таким образом, система менеджмента безопасности, вообще говоря, является неотъемлемой частью системы менеджмента качества (управления качеством) в организации, которая призвана обеспечивать качество всех аспектов эксплуатации атомной электростанции, включая безопасность. Однако система менеджмента качества сама по себе не гарантирует наличия

эффективной системы менеджмента безопасности, так как не подразумевает формулирование и реализацию необходимых мер безопасности.

4. Цель настоящего доклада состоит в том, чтобы, опираясь на идеи, изложенные в публикации 75-INSAG-4, разработать набор универсальных характеристик эффективной системы менеджмента безопасности с целью выработки общего понимания данной концепции. В основу положены лучшие практические примеры систем обеспечения и менеджмента качества, изложенные в других публикациях МАГАТЭ, таких как документ Серии изданий по безопасности, 50-C/SG-Q [3]. Настоящий доклад признает чрезвычайно важное значение приверженности персонала организации обеспечению эффективного применения системы менеджмента безопасности.

5. Основное внимание в докладе уделено находящимся в эксплуатации атомным электростанциям и эксплуатирующим организациям, но он применим и к другим организациям атомной отрасли. В докладе не делается попытки описать подробно требующиеся меры по менеджменту безопасности, поскольку в этом случае необходимо было бы отразить конкретные законодательные требования соответствующих стран, а также культуру<sup>1</sup> организации.

6. Доклад, кроме того, содержит руководящие материалы по различным вопросам, представляющим интерес и относящимся к менеджменту безопасности, включая:

- внедрение системы менеджмента безопасности;
- менеджмент безопасности в ходе организационных изменений (включая кадровые изменения);
- контроль эффективности с использованием оценочных показателей;
- выявление снижения показателей безопасности.

Кроме того, в Дополнении I содержится набор вопросов, с помощью которых организация может составить самостоятельное суждение об эффективности применяемых мер по менеджменту безопасности. Важно сочетать такой внутренний анализ с периодическим проведением внешних независимых экспертных (партнерских) проверок. Соответственно, в

---

<sup>1</sup> Культура организации содержит в себе сочетание общих ценностей, отношения к делу и образцов поведения, придающее данной организации ее особый характер. Проще говоря, это – «действующие методы работы».

Приложения для иллюстрации принципов, описанных в докладе, даны примеры событий, причиной возникновения которых являются недостатки в системе менеджмента безопасности.

## **2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ**

7. *В системе менеджмента безопасности (управления безопасностью) предусматриваются меры по управлению безопасностью, принимаемые организацией в целях формирования сильной культуры безопасности и достижения хороших показателей безопасности.*

8. Система менеджмента безопасности имеет две основные цели:

- повышение показателей безопасности в организации посредством планирования, контроля и надзора за деятельностью, влияющей на безопасность при нормальной эксплуатации, при переходных процессах и в аварийных ситуациях; и
- воспитание и поддержание сильной культуры безопасности путем развития и укрепления среди работников и в коллективе надлежащего отношения к делу и поведения при обеспечении безопасности, с тем чтобы обеспечить безопасное выполнение порученных им заданий.

9. Термин «система менеджмента безопасности» не должен пониматься в смысле управления безопасностью отдельно от другой производственной деятельности. Также не следует рассматривать эту систему как некое необязательное дополнение. Безопасность является неотъемлемой частью деятельности по управлению организацией в целом и поэтому подразумевает вовлечение и активное участие всего персонала. Следовательно, система менеджмента безопасности в организации в целом рассматривается как неотъемлемая часть ее системы менеджмента качества. В частности, задокументированные меры по менеджменту безопасности можно применять для формирования части документации системы обеспечения качества в организации. Важно, чтобы документация для системы обеспечения качества охватывала в организации всю деятельность, имеющую отношение к обеспечению безопасности. Проводимые оценки обеспечения качества (например, аудиты системы обеспечения качества)

обеспечивают один из множества механизмов оценки эффективности системы менеджмента безопасности.

10. Система менеджмента безопасности предусматривает все мероприятия, необходимые для обеспечения надлежащего управления безопасностью. Она включает все меры по обеспечению безопасности, такие как система допуска к работе, система анализа и выдачи разрешений на проведение модификаций на станции, создание комитетов по ядерной безопасности и т.д. Система менеджмента безопасности должна включать в себя мероприятия, которые помимо безопасности направлены на достижение других производственных целей, например, обеспечения компетентности персонала. Предусмотренные меры по координации действий с внешними организациями, такими как проектировщики станции, поставщики и подрядчики, – также важная часть любой системы менеджмента безопасности.

11. Меры по менеджменту безопасности в большинстве случаев официально документируются. Однако уровень детализации, с которой эти меры должны быть отражены в документации, зависит от их важности, а также от масштаба и культуры организации. Примеры официально задокументированных мер могут включать меры по управлению станционными модификациями. К примерам неофициальных мер могут относиться такие аспекты, как поддержка руководителями внедрения передовой (надлежащей) практики.

### **3. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ**

#### **3.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ**

12. Безопасность – это прежде всего ответственность организации, эксплуатирующей станции. Для реализации этой ответственности эксплуатирующей организации необходимо создать эффективную систему менеджмента безопасности. Сущность того, что часто называется саморегулированием или самонадзором, заключена именно в этом. Созданная система должна соответствовать требованиям законодательства и соответствующих регулирующих органов. Главная цель – гарантировать защиту людей, персонала и окружающей среды. Основа структуры



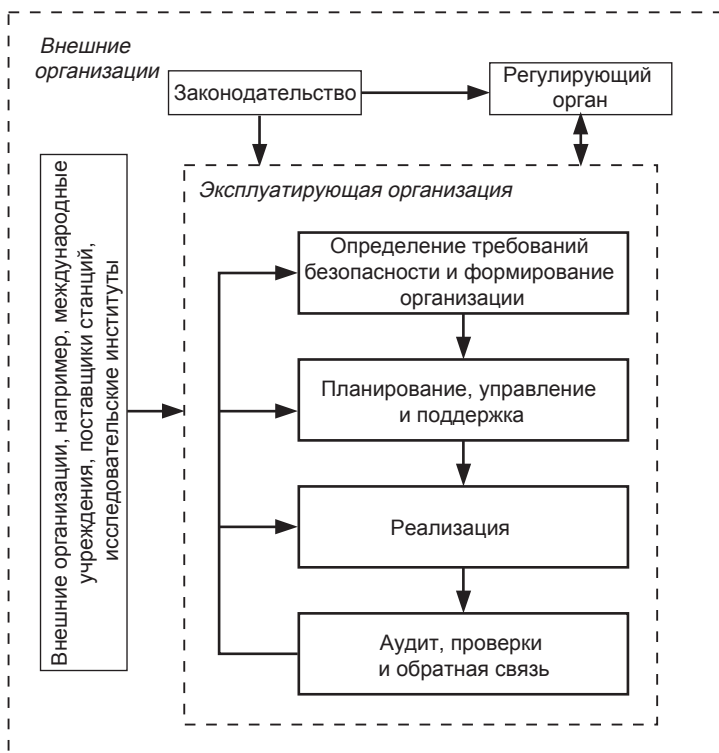


РИС.1. Структура менеджмента безопасности

саморегулирующейся системы менеджмента безопасности состоит из четырех главных элементов, указанных на рис. 1. Эта структура не регламентирует наиболее целесообразное построение организации, которое может зависеть от различных факторов, таких как масштаб и культура организации.

- «*Определение требований безопасности и формирование организации*»: формулирование организацией своей политики в области безопасности и конкретизация главных обязанностей и действий, необходимых для обеспечения безопасности и выполнения требований законодательства, регулирующих органов и предприятия.
- «*Планирование, управление и поддержка*»: определение организацией мер по обеспечению безопасного осуществления требуемых действий.
- «*Реализация*»: безопасное и успешное выполнение сотрудниками поручаемых им заданий.

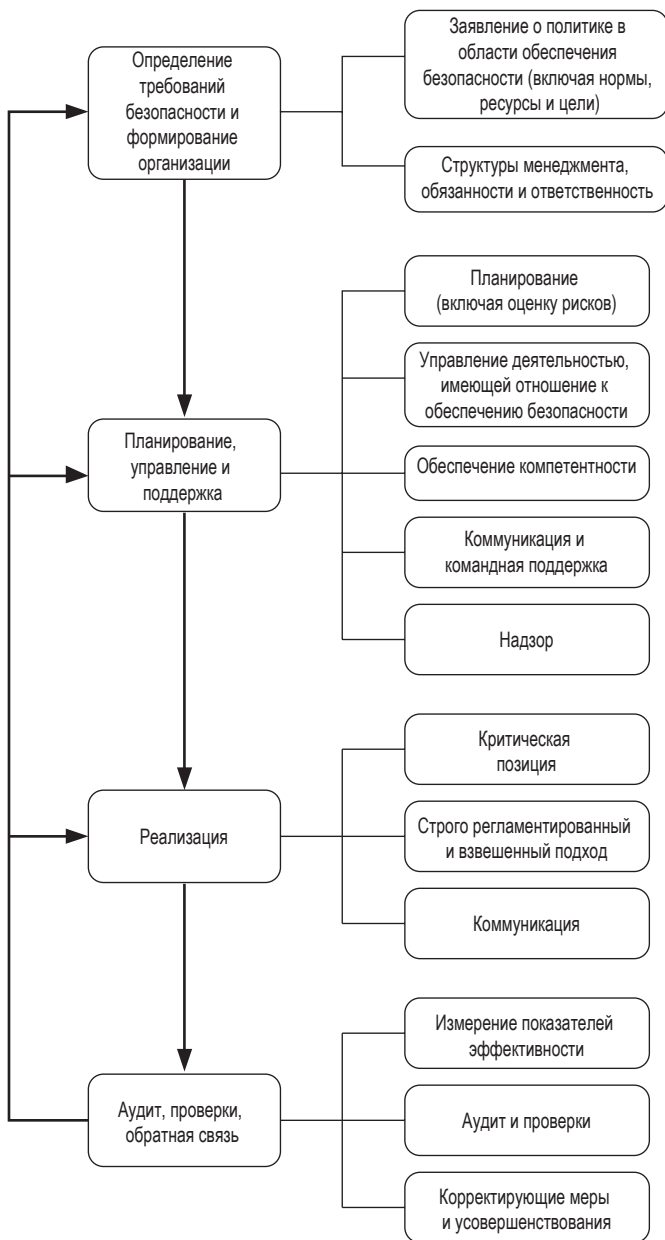


РИС. 2. Компоненты менеджмента безопасности

— «Аудит, проверки и обратная связь»: подтверждение организацией выполнения своих планов и применения норм, а также повышение безопасности за счет изучения и использования собственного опыта и опыта других организаций.

13. Кроме того, на рис. 1 показаны связи между эксплуатирующей организацией и внешними организациями. В частности, они важны для обеспечения доведения требований законодательства и регулирующих органов до сведения эксплуатирующей организации, а также для предоставления регулирующему органу необходимых гарантий достижения высоких стандартов безопасности.

14. На рис. 2 представлены основные компоненты системы менеджмента безопасности, связанные с каждым элементом, указанным на рис. 1. Эти компоненты рассматриваются ниже.

### 3.2. РОЛЬ РЕГУЛИРУЮЩЕГО ОРГАНА

15. *Надзорный орган способствует созданию эффективной системы менеджмента безопасности в эксплуатирующей организации путем обеспечения критической самооценки и корректировки (т.е. саморегулирования) и избегает образа действий, ведущего к недооценке ответственности регулируемой организации за обеспечение безопасности.*

16. Орган, наделенный правительством полномочиями в области регулирования безопасности атомных электростанций, оказывает существенное влияние на то, как эксплуатирующие организации управляют безопасностью. Регулирующий орган обеспечивает, чтобы в эксплуатирующей организации применялась эффективная саморегулирующаяся система менеджмента безопасности, а также контролирует эффективность системы менеджмента безопасности в организации в рамках своей деятельности по контролю эффективности обеспечения безопасности. Таким образом, важно, чтобы регулирующие органы поддерживали открытыми каналы связи с эксплуатирующими организациями.

17. Регулирующий орган контролирует эффективность деятельности организации и принимает меры в случае, если система менеджмента безопасности становится неэффективной или показатели безопасности организации начинают ухудшаться. Регулирующий орган должен обладать

необходимой технической компетентностью, и его работа становится наиболее эффективной, если удастся избежать бюрократического образа действий и чрезмерно детального регулирования. Кроме того, регулирующий орган не должен осуществлять прямой контроль над менеджментом безопасности внутри эксплуатирующей организации или налагать детальные требования на структуру системы менеджмента безопасности организации. Это непродуктивно из-за ослабления системы саморегулирования, а также снижения и размывания ответственности за безопасность, возложенной на эксплуатирующую организацию.

### 3.3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

18. *Создается четкая структура менеджмента безопасности в пределах организации с хорошо определенными требованиями безопасности, конкретизирующими обязанности и действия, которые необходимы для обеспечения безопасности и соблюдения законодательных и регулирующих требований, а также требований, принятых в эксплуатирующей организации.*

#### 3.3.1. Заявление о политике в области обеспечения безопасности (включая нормы, ресурсы и цели)

19. *Разрабатывается четко сформулированная политика в области обеспечения безопасности, которая демонстрирует приверженность организации достижению высокого уровня безопасности. Она поддерживается установлением норм и целей безопасности, а также ресурсами, необходимыми для их достижения.*

20. Организации, эксплуатирующие атомные станции, придают безопасности самый высокий приоритет, и эта приверженность может быть зафиксирована в концепции, раскрывающей цели деятельности организации. Важно, чтобы эта концепция устанавливала достаточно высокие требования, но при этом была реалистичной и убедительной. То, как организация намеревается реализовывать свои обязательства в области безопасности, излагается в заявлении о политике в области обеспечения безопасности. В этом заявлении необходимо представить эффективную структуру менеджмента безопасности в организации, поддерживающую высокие стандарты безопасности, и обеспечить соответствие законодательным и регуливающим требованиям. Различные

меры, составляющие систему менеджмента безопасности, должны формировать целостную и интегрированную структуру менеджмента безопасности. Чтобы быть эффективной, политика в области обеспечения безопасности должна пользоваться активной поддержкой и вызывать чувство ответственности (сопричастности) у высшего руководства, которое, должно участвовать в ее распространении на всю организацию. Также важно, чтобы каждый работник организации понимал политику организации в области обеспечения безопасности и имел представление о своей роли в обеспечении безопасности.

21. Организация должна разработать нормы безопасности, которые определяют требования по реализации политики в области обеспечения безопасности, такие как планирование и контроль выполнения работ, обеспечение компетентности персонала и управление состоянием станции и модификациями станции. Они должны определять, что именно должно быть сделано, по какому стандарту и кем. Они должны включать в себя международные нормы, правила и передовую практику, которые устанавливаются МАГАТЭ и другими соответствующими организациями<sup>2</sup>. Поставщики станции (разработчики проекта станции) и научно-исследовательские институты также играют определенную роль в установлении соответствующих норм и наилучшей практики. Нормы безопасности должны быть четко разъяснены всем, кто участвует в их реализации.

22. Важно обеспечивать необходимые ресурсы для реализации политики в области обеспечения безопасности. Это подразумевает безопасность проекта станции, обеспечение необходимыми инструментами и оборудованием, имеющим соответствующую квалификацию персоналом (дополненным при необходимости консультантами или подрядчиками, включая поставщиков станции). В частности, должны обеспечиваться достаточные ресурсы для проведения работ безопасными способами без физического или психического перенапряжения персонала.

23. Эксплуатирующая организация должна демонстрировать свою приверженность внедрению усовершенствований в области обеспечения безопасности там, где это представляется целесообразным и возможным,

---

<sup>2</sup> Термин «норма» используется в этом докладе для обозначения основополагающих принципов, критериев, требований и руководств по безопасности, которые должны соблюдаться. Этот термин не охватывает правила и другую техническую документацию с техническими условиями, которые обычно выпускаются отраслевыми организациями.

и постоянно стремиться к достижению совершенства в эксплуатации. Существующая в организации стратегия усовершенствований в целях достижения более высоких показателей безопасности и поиска более эффективных способов достижения существующих стандартов имеет более высокие шансы на успех, если она предусматривается в рамках четко изложенной программы с ясными целями и задачами для контроля хода ее практической реализации.

### **3.3.2. Структуры менеджмента, обязанности и ответственность**

24. *Структуры менеджмента, обязанности и ответственность за обеспечение безопасности четко определяются во всей эксплуатирующей организации, а также в поддерживающих организациях.*

25. Линейные руководители несут ответственность за безопасность всей деятельности, выполняемой под их управлением. Структура организации, таким образом, должна отражать эту ответственность нижнего звена руководства за безопасность. Вместе с тем в конкретной структуре менеджмента также должны быть отражены специфические требования данной организации. Важно, чтобы функции, обязанности и полномочия руководителей и структурных подразделений в пределах организации были четко определены и совместимы друг с другом.

26. При распределении обязанностей и сфер ответственности важно, чтобы руководители обеспечили наличие возможностей и необходимых ресурсов для эффективного выполнения работниками возложенных на них обязанностей. Руководителям следует также обеспечивать знание персоналом обязанностей, связанных с обеспечением безопасности, и согласие персонала на их исполнение. Персоналу также следует знать, каким образом их обязанности соотносятся с обязанностями других работников организации.

27. Роль и обязанности внешних поддерживающих организаций (таких как, например, внешние организации, выполняющие работы по техническому обслуживанию и ремонту, поставщики станции, научно-исследовательские институты и организации технической поддержки) также должны быть четко определены и понятны. Энергопредприятия в разной степени используют услуги поддерживающих организаций. Там, где эти поддерживающие организации играют значительную роль, система менеджмента безопасности энергопредприятия должна охватывать и их деятельность, тем самым обеспечивая общий контроль и ответственность

за безопасность, возлагаемые на лицензиата. Например, необходимо, чтобы на энергопредприятии были четко определены лица, осуществляющие надзор за деятельностью подрядчиков и другого персонала поддержки. Они должны быть надлежащим образом подготовлены для этой роли и иметь соответствующую квалификацию, чтобы понимать выполняемую поддерживающей организацией работу в той степени, которая требуется для выявления и решения проблем, связанных с обеспечением безопасности, в случае их возникновения.

28. Особое внимание, кроме того, должно быть уделено адекватности предусмотренных мер в период организационных изменений (например, вследствие дерегулирования электроэнергетического рынка). Важно, чтобы любые предложенные организационные изменения были четко определены и их последствия оценены и поняты организацией и, в необходимой степени, соответствующей регулирующей организацией. Персонал должен знать, как их обязанности будут изменяться в процессе и после введения организационных изменений. Также должны быть рассмотрены возможные потребности в дополнительных ресурсах, необходимых для покрытия сверхнормативных рабочих нагрузок, которые могут иметь место в течение переходного периода. Проблемы, связанные с управлением организационными изменениями, рассмотрены более подробно в разделе 4.2.

### 3.4. ПЛАНИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И ПОДДЕРЖКА

29. *Планирование и управление работами осуществляются эффективно, и работникам, решающим эти задачи, оказывается необходимая поддержка, обеспечивающая безопасное и эффективное ведение деятельности.*

#### 3.4.1. Планирование (включая оценку риска)

30. *Деятельность, связанная с обеспечением безопасности, планируется, и риски для здоровья и безопасности своевременно выявляются.*

31. Деятельность, имеющая отношение к безопасности, должна надлежащим образом планироваться с целью обеспечения безопасного и эффективного выполнения соответствующих мероприятий. При решении задач по эксплуатации и техническому обслуживанию должны применяться системы управления работами, обеспечивающие определение, расстановку

приоритетов и правильное выполнение таких задач. Предлагаемые стационарные или технологические изменения также должны надлежащим образом планироваться. В частности, планирование должно обеспечивать проведение заблаговременной оценки влияния любых изменений на безопасность, и уровень такой оценки должен соответствовать значимости для безопасности осуществляемых изменений.

32. Должны выполняться необходимые и достаточные оценки риска для здоровья и безопасности, возникающие в результате осуществления конкретной деятельности. Характер требуемых оценок риска зависит от масштаба возникающего риска и может быть качественным или количественным. Назначение оценки риска – определить приемлемость предложенных действий и соответствующих мер управления, необходимых для обеспечения того, чтобы риск был на разумно достижимом низком уровне. Результаты оценки риска должны быть включены в рабочие инструкции или документацию по контролю, связанную с предстоящей деятельностью, например, в документы системы допуска к работе.

33. Методы оценки риска могут использоваться при формулировании требований к техническому обслуживанию и инспекциям. В частности, оценка риска может использоваться для определения наиболее подходящих интервалов обследований, оптимального времени между капитальными ремонтами оборудования, а также при разработке соответствующих правил вывода в ремонт оборудования, важного для безопасности.

#### **3.4.2. Управление деятельностью, имеющей отношение к обеспечению безопасности**

34. *Выполнение работ надлежащим образом санкционируется и контролируется. Степень контроля зависит от значимости задачи для безопасности.*

35. Организация предпринимает соответствующие меры для обеспечения того, чтобы действия, связанные с безопасностью, должным образом контролировались в целях минимизации риска для здоровья и безопасности. Уровень контроля должен зависеть от значимости для безопасности выполняемой задачи. В случае деятельности, характеризуемой высокой значимостью для безопасности, может потребоваться, чтобы данную задачу выполняло лицо, имеющее специальное официальное разрешение, например, оператор реакторной установки. Кроме того, некоторые ответственные действия, такие как испытания и эксперименты, должны



заранее санкционироваться с применением системы допуска к работе. Другие меры управления могут включать использование контрольных точек и этапов проверки в ходе выполнения сложных задач, а также контроль единиц хранения и испытательного оборудования.

36. Вся деятельность, которая может оказывать существенное воздействие на безопасность, должна выполняться в соответствии с письменными инструкциями. В этих инструкциях определяется, каким образом данная деятельность может выполняться безопасно, и в соответствующих случаях указываются шаги, которые должны быть предприняты в случае возникновения нештатной ситуации. Инструкции должны выпускаться и контролироваться в соответствии с программой по обеспечению качества, принятой в организации.

37. Должны предусматриваться меры на случай выхода ситуации за рамки процедур нормальной или аварийной эксплуатации, например, в случае отклоняющихся от нормальных результатов осмотров (инспекций) и специальных испытаний. Эти меры должны обеспечивать поддержание соответствующего контроля и должный учет значимости ситуации для безопасности. Также должны предусматриваться меры по реагированию в случае аварийных ситуаций. Они охватывают реагирование как на площадке, так и за ее пределами, включая своевременное уведомление соответствующих правительственных, регулирующих и поддерживающих организаций.

#### **3.4.3. Обеспечение компетентности**

38. *Персонал должен обладать компетентностью, необходимой для безопасного и эффективного выполнения поставленных перед ним задач.*

39. Организация предусматривает соответствующие меры по подбору и назначению на должность работников. Следует обеспечивать, чтобы у работников было соответствующее образование и они обладали необходимыми интеллектуальными и физическими способностями для выполнения поручаемой им работы, либо они имели возможность их приобретения путем обучения и накопления опыта.

40. Необходимо наличие системы для определения потребностей в обучении для всего персонала после приема на работу. Эти потребности в обучении следует анализировать и пересматривать с целью учета организационных изменений, а также изменений в проекте станции

и в используемых технологиях. Проведение анализа потребностей в обучении является полезным с точки зрения определения требований в отношении технических навыков, персональных навыков (например, коммуникационных и связанных с командной работой), а также навыков управления.

41. Важно, чтобы обучение давало персоналу АЭС и при необходимости подрядным организациям соответствующее понимание обоснования безопасности<sup>3</sup> площадки, а также регулирующих и корпоративных требований. Кроме того, у персонала должно быть соответствующее понимание мер по менеджменту безопасности, например, процедур по управлению состоянием станции и ее модификациями. Также важно, чтобы работники имели расширенное понимание возложенных на них задач и сознавали значение выполняемых ими действий для других работников, а также важность таких вопросов, как управление конфигурацией. Руководителям и начальникам (смен) также необходимо иметь соответствующую подготовку. В эту подготовку следует включать техническую подготовку, достаточную для выполнения ими своих функций, а также формирование необходимых управленческих навыков.

42. Обучение следует проводить по согласованной программе и регистрировать. В рамках программы обучения следует проводить оценку технической компетентности. Для отдельных должностей может потребоваться прохождение персоналом формальной аттестации и получение разрешения на выполнение определенных видов работы. Следует предусматривать меры по проведению текущей оценки показателей деятельности персонала в целях определения дальнейших потребностей в обучении, а также проведения требующейся работы по плановой переподготовке и перееаттестации.

#### **3.4.4. Коммуникация и командная поддержка**

43. *Эффективная коммуникация и командная поддержка позволяют работникам получать консультации, информацию и поддержку, в которой они нуждаются, а также обеспечивают возможность поддерживать необходимую обратную связь с другими работниками организации и передавать свою информацию.*

---

<sup>3</sup> Обоснование безопасности или отчет по обоснованию безопасности – это документация, обосновывающая адекватность проекта и предполагаемых режимов эксплуатации атомной электростанции (см. ссылку [1]).

44. Наличие эффективных коммуникационных систем имеет важное значение для понимания и последовательного осуществления политики и мер в области обеспечения безопасности. Необходимо организовать хорошо налаженную коммуникацию по вопросам безопасности во всей организации. Очень важно, чтобы работники понимали и признавали необходимость применения конкретных норм безопасности. Коммуникационные системы могут быть как официальными, так и неформальными, в зависимости от важности передаваемой информации. Они могут также применяться для улучшения командной работы путем использования, например, бригадных оперативных инструктажей. Особенно важна коммуникация между сменами как в ходе нормальной эксплуатации, так и в процессе остановок для технического обслуживания или планово-предупредительного ремонта.

45. Необходимо предусматривать меры, обеспечивающие обратную связь для получения информации по вопросам безопасности от отдельных работников. Они могут включать как официальные механизмы, такие как совещания по вопросам безопасности, так и неформальные механизмы, такие как обратная связь для получения информации от линейных руководителей. Во избежание снижения эффективности коммуникации важно обеспечивать открытость организации к принятию информации обратной связи от персонала и реагирование на нее. Необходимо, чтобы руководители старшего звена также играли активную роль в функционировании подобных механизмов обратной связи, поскольку таким образом они демонстрируют свою заинтересованность в получении мнений, идей и предложений от персонала.

46. В организации следует внедрять и поощрять стиль командной работы. Конструктивные производственные отношения между работниками и администрацией являются важной предпосылкой к установлению хороших рабочих отношений между различными группами/бригадами работников, а также между руководителями и подчиненным им персоналом. Кроме того, положительное влияние коллег друг на друга является средством обучения и укрепления передовой практики работы. Члены бригад могут также оказывать взаимную консультативную помощь и поддержку друг другу. Более того, развитие методов командной работы помогает новым сотрудникам освоиться в культуре, существующей в организации.

47. В дополнение к хорошей коммуникации в пределах организации важно установить хорошие коммуникационные связи с внешними организациями. В частности, следует предусмотреть четко определенные и открытые коммуникационные каналы с регулирующими органами. Следует

обеспечивать, чтобы внешние коммуникационные связи также охватывали широкие социальные структуры, при наличии которых функционирует организация, включая поддержание конструктивного диалога с профсоюзами и другими группами, которых затрагивает деятельность эксплуатирующей организации, и их представителями.

### **3.4.5. Надзор**

*48. Линейные руководители и начальники развивают и поддерживают передовую практику в области обеспечения безопасности и корректируют неудовлетворительную практику.*

49. Действия линейных руководителей и начальников или руководителей групп оказывают сильное влияние на культуру безопасности в организации. Эти руководители добиваются обеспечения безопасной рабочей практики и корректируют неудовлетворительную практику. Для этого линейные руководители и начальники постоянно обеспечивают свое присутствие в местах проведения работ, например, посредством обходов в рамках проверки безопасности станции и периодического наблюдения за выполнением задач, особо важных для безопасности. Важно, чтобы линейные руководители и начальники общались с сотрудниками в ходе посещения рабочих мест и доводили до их сведения свои ожидания. Также важно, чтобы подрядчики принимали такие же высокие стандарты безопасности, которых придерживаются работники организации. Линейные руководители и начальники поощряют и приветствуют сообщение персоналом информации о потенциальных проблемах в обеспечении безопасности и о «случаях, близких к аварийным ситуациям/отказам» («почти случившихся событиях») и безотлагательно и позитивно реагируют на реальные проблемы.

50. Для продвижения и распространения передовой практики и корректирования неудовлетворительной практики применяются соответствующие стратегии. Они включают сбалансированное применение поощрений и санкций. Для того чтобы эти стратегии были эффективными, они должны хорошо пониматься и последовательно и четко применяться во всей организации. Выбор наиболее эффективных для данной организации стратегий в значительной степени зависит от сформированной в ней культуры.

### 3.5. РЕАЛИЗАЦИЯ

51. *Эффективность системы менеджмента безопасности существенным образом зависит от вклада отдельных работников, действующих в соответствии с этой системой и получающих пользу от ее применения.*

52. Действия работников в рамках всей организации определяют эффективность системы менеджмента безопасности. Эти действия отражают общепринятые отношения и поведение работников в организации и формируют основу культуры безопасности. Данный аспект является очень важным и широко освещен в докладе 75-INSAG-4 [2]. Поэтому эти вопросы не затрагиваются в настоящем докладе, за исключением случаев, когда необходимо указать на желательные действия работников в организациях с хорошо развитой культурой безопасности, как предлагается в докладе 75-INSAG-4, с нижеследующими характеристиками поведения:

- критическая позиция;
- строго регламентированный и взвешенный подход;
- коммуникативность.

### 3.6. АУДИТ, ПРОВЕРКИ И ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

53. *Системы аудита и оценочных проверок обеспечивают обратную связь по вопросам эффективности обеспечения безопасности, чтобы организация имела гарантию того, что ее политика в области обеспечения безопасности эффективно применяется, а также, чтобы организация извлекала уроки из собственного опыта и опыта других с целью повышения уровня безопасности.*

#### 3.6.1. Контроль эффективности

54. *Эффективность обеспечения безопасности в организации постоянно контролируется в целях гарантирования соблюдения и улучшения норм безопасности.*

55. Организация разрабатывает систему оценочных показателей, позволяющих регулярно проводить контроль эффективности обеспечения безопасности. Вместе взятые, эти показатели должны отражать состояние (уровень) безопасности в организации – ухудшается ли оно, поддерживается на прежнем уровне или же улучшается. Они должны

также давать возможность выявлять основную причину любого недостатка в состоянии безопасности. Это существенно важно для принятия соответствующих корректирующих мер. Их использование может, кроме того, обеспечить подтверждение приверженности организации постоянному совершенствованию. Они должны также обеспечивать, что руководители были в курсе реально существующей практики эксплуатации. Выбранные показатели должны включать в себя как реактивные, так и проактивные (опережающие) индикаторы эффективности обеспечения безопасности, и разрабатываться так, чтобы они охватывали выполнение подрядчиками и другими поддерживающими организациями своих функций.

56. Реактивные показатели основаны на использовании информации о результатах прошлой деятельности для измерения текущих показателей безопасности. Примеры реактивных показателей – это оценочные показатели, учитывающие частоту возникновения событий, связанных с безопасностью, и случаев профессиональной заболеваемости. Другие оценочные показатели учитывают степень деградации систем, имеющих отношение к обеспечению безопасности. В некоторых случаях полезным средством могут стать вероятностные методы оценки риска. Разработка ключевых оценочных показателей, используемых организацией для контроля своей работы, более подробно рассматривается в разделе 4.3. Анализ событий с целью определения их коренных причин также является важным элементом контроля функционирования в качестве средства выявления слабых мест в системе менеджмента безопасности в организации. Важно, чтобы проводился обмен подобным опытом эксплуатации (включая передовую или надлежащую практику) внутри организации и вне ее, и уроки и идеи передавались другим. В этом отношении важной является роль национальных и международных информационных систем, таких как Информационная система по инцидентам (ИСИ) МАГАТЭ.

57. Проактивные показатели для оценки текущего уровня эффективности деятельности по обеспечению безопасности основаны на информации по реализации планов и соблюдению требований норм безопасности. Примерами таких индикаторов являются результаты осмотров и инспекций помещений, станции и оборудования, проводимых начальниками или руководителями. Другие проактивные показатели – это результаты анкетных опросов, проводимых с целью оценки позиции персонала в отношении обеспечения охраны здоровья и безопасности.

### 3.6.2. Аудит и проверки

58. *Аудит и оценочные проверки общей эффективности деятельности по обеспечению безопасности в организации обеспечивают оценку эффективности системы менеджмента безопасности и позволяют выявлять возможности для усовершенствований.*

59. Эффективность обеспечения безопасности в организации должна быть объектом периодически проводимых аудитов и оценочных проверок, обеспечивающих определение общей эффективности системы менеджмента безопасности. Чтобы охватить систему менеджмента безопасности во всей ее широте, следует предусматривать аудиты и проверки, выполняемые собственными силами либо независимыми учреждениями, и обеспечивать наличие механизмов обратной связи. В случае больших организаций с масштабным воздействием на безопасность атомной станции в этом процессе следует использовать независимые внутренние управленческие группы, на которые возлагается ответственность за осуществление независимого надзора за деятельностью по обеспечению ядерной безопасности.

60. Аудиты и проверки, выполняемые собственными силами, включают:

- аудиты по вопросам качества и оценки управления, позволяющие определять адекватность и эффективность задокументированной системы менеджмента безопасности организации. Сюда входят такие вопросы, как анализ рабочих процедур (инструкций) на адекватность и соответствие решаемым задачам;
- системы аудита управления безопасностью, позволяющие оценивать систему менеджмента безопасности организации в сравнении с наилучшей национальной или международной практикой;
- оценочные проверки (рассмотрения) культуры безопасности, позволяющие оценивать эффективность системы менеджмента безопасности;
- оценочные проверки (рассмотрения) обоснования (документации по обоснованию) безопасности и регулярно проводимые аналитические рассмотрения надежности систем (с использованием, например, методов вероятностной оценки риска), позволяющие оценивать адекватность обоснования безопасности атомной электростанции. В такие проверки и анализы следует также включать в соответствующих случаях рассмотрение системы менеджмента безопасности. Кроме того, проверки и анализы этого типа позволяют определить

экономически выгодные усовершенствования с учетом таких факторов, как изменение международных норм или потенциальные проблемы старения станции. Эти вопросы подробно рассматриваются в докладе 75-INSAG-3 [1].

61. Следует признать необходимость организации аудитов и оценочных проверок, выполняемых независимыми организациями. Они включают экспертные (партнерские) проверки (рассмотрения), проводимые такими международными учреждениями, как МАГАТЭ (например, миссии групп экспертов по рассмотрению вопросов эксплуатационной безопасности (ОСАРТ)) и Всемирная ассоциация организаций, эксплуатирующих АЭС (ВАО АЭС)<sup>4</sup> (партнерские проверки), а также местные проверки, проводимые персоналом других площадок данной эксплуатирующей организации (энергопредприятия) и/или других энергопредприятий. Такие проверки позволяют получить независимую оценку эффективности системы менеджмента безопасности и ее реализации в сравнении с наилучшей (передовой) практикой других организаций.

### **3.6.3. Корректирующие меры и усовершенствования**

62. *По результатам аудитов и оценочных проверок определяются и осуществляются соответствующие корректирующие меры, а также определяются области усовершенствований в рамках процесса непрерывного совершенствования.*

63. Необходимо предусматривать меры, обеспечивающие определение и осуществление соответствующих корректирующих мер по результатам аудитов и проверок. Следует контролировать ход реализации предложенных мер для того, чтобы обеспечить завершение мероприятий в соответствующие сроки. Выполнение корректирующих действий следует проверять, чтобы оценить, обеспечили ли они надлежащее решение проблем, выявленных в ходе аудитов и проверок.

64. Должен быть организован хорошо отлаженный процесс поддержки стремления к непрерывному совершенствованию. Такое стремление – это существенный элемент эффективной системы менеджмента безопасности. Оно является четким подтверждением приверженности

---

<sup>4</sup> Существует ряд других учреждений, выполняющих аудиты и проверки, включая Институт по эксплуатации атомных электростанций (ИНПО) и Группу владельцев реакторов CANDU (КОГ).



организации обеспечению безопасности. В то же время при введении усовершенствований следует принимать во внимание финансовую эффективность возможных вариантов усовершенствований. При определении приоритетов в реализации усовершенствований следует пользоваться результатами аудитов и проверок. В целях развития во всей организации сопричастности к процессу усовершенствований и чувства ответственности в связи с этим персонал следует вовлекать в выработку идей, касающихся усовершенствований. Программу усовершенствований следует составлять так, чтобы она включала и координировала реализацию различных инициатив по совершенствованию и определяла соответствующие приоритеты и необходимые ресурсы.

65. Осуществление программы усовершенствований необходимо регулярно контролировать на предмет достижения поставленных целей и выполнения вспомогательных задач. Руководителям старшего звена следует участвовать в этом процессе, демонстрируя свою приверженность этой программе. В рамках процесса контроля следует анализировать и при необходимости пересматривать намеченные задачи и сроки.

## **4. КОНКРЕТНЫЕ ВОПРОСЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ**

### **4.1. ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМЫ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ**

66. Многие организации уже имеют действующие компоненты эффективной системы менеджмента безопасности. Однако в некоторых случаях они, возможно, не были четко определены в качестве таковых и не были разработаны как часть комплексной системы управления безопасностью с типовыми компонентами, указанными на рис. 1 и 2.

67. В системе менеджмента безопасности или при проведении анализа и модернизации систем полезным ориентиром в оценке имеющихся систем могут служить следующие предпосылки:

- существующие процессы и процедуры, оказывающие влияние на безопасность, могут быть определены и оценены в соответствии с рубриками настоящего доклада (или сопоставимой альтернативной классификацией). Это может облегчить выявление недостатков;

- в некоторых случаях в организации может быть выявлено наличие нескольких процессов, предназначенных для достижения одной и той же цели. В результате появляется возможность сократить дублирование или параллелизм в работе. Это также может привести к улучшению понимания требований и систем в организации и способствовать принятию единой наилучшей практики во всей организации;
- процесс классификации и документирования существующих систем может привести к выявлению областей в системе, требующих усовершенствования. Например, может оказаться, что системы аудита, оценочных проверок и обратной связи преимущественно являются реактивными, а не проактивными, и необходимо корректировать баланс между этими двумя подходами;
- в случаях, когда в результате анализа существующей системы менеджмента безопасности обнаруживаются существенные недостатки, важно предложить корректирующие меры, которые следует осуществлять на плановой и приоритетной основе. Прежде всего целесообразно оценить, какие слабые места или недостатки представляют собой самую большую потенциальную угрозу для безопасности, и попытаться внедрить или усовершенствовать соответствующие системы в этих областях в первоочередном порядке, переходя на последующих этапах к менее приоритетным задачам;
- контрольный перечень, приведенный в Дополнении к настоящему докладу, может быть также использован в качестве справочного материала при проведении оценки системы менеджмента безопасности на наличие всех требующихся компонентов и их эффективности;
- при документировании системы менеджмента безопасности в организации целесообразно уточнить:
  - *кто* несет ответственность за конкретную часть системы;
  - *что* является целью процесса;
  - *как* процесс работает и вписывается в общую систему;
- ясность и открытость, обеспечиваемая за счет проведения систематических оценочных проверок системы менеджмента безопасности, позволяет иметь отправную точку для проверок и оценок системы в будущем. Наличие задокументированной, имеющей четкую и логичную основу системы, анализ которой проводится в сравнении с наилучшими (передовыми) существующими практиками, должно обеспечивать регулирующему органу дополнительную уверенность и гарантию в том, что в данной организации создана удовлетворительно функционирующая система менеджмента безопасности.

68. Во многих случаях целесообразно обеспечить наличие систематическим (иерархическим) образом задокументированных требований как части общей системы обеспечения качества. На самом верхнем уровне в системе, как правило, будет находиться заявление о корпоративной политике в области обеспечения безопасности. От этой отправной точки может быть построена логическая цепочка требований. Например, политика и цели организации позволяют определить процессы и обязанности, которые могут быть использованы для достижения целей. На следующем более низком уровне могут находиться нормы (стандарты), определяющие ожидания руководства в отношении безопасности отдельных процессов. Они, в свою очередь, определяют разработку инструкций или процедур, используемых в повседневных действиях. Важно, чтобы те, кто обязан применять, эти документы, считали их полезными и адекватными. Участие персонала в создании и анализе такой иерархии требований должно не только улучшить понимание вопросов безопасности, но также развить чувство сопричастности (ответственности), поскольку значимость элементов системы менеджмента безопасности, оказывающих влияние на повседневную работу персонала, будет рассматриваться в общем контексте как часть плановой системы обеспечения и повышения безопасности в организации в целом.

69. В принципе весь персонал должен иметь возможность, применяя логический, последовательный и допускающий проверку подход, определить наличие стройной системы требований и организационных процессов и обязанностей по всей вертикали – от руководителей до каждого рабочего места. Полезно составлять информационные документы, содержащие разъяснения для персонала организации относительно построения всей системы. Они помогают работникам во всех подразделениях организации получить более ясное представление о цели применения различных компонентов системы менеджмента безопасности и о том, как они связаны между собой.

#### 4.2. МЕНЕДЖМЕНТ БЕЗОПАСНОСТИ В ХОДЕ ОРГАНИЗАЦИОННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

70. Широко признается, что во всех организациях, которые эксплуатируют потенциально опасные установки, необходимы системы, которые обеспечивали бы должное рассмотрение с точки зрения безопасности внедрения любых инженерных изменений на предприятии до начала их осуществления. Применительно к эксплуатационным или инженерным

изменениям, способным привести к максимальному ухудшению безопасности в случае несоответствия требованиям установленных стандартов или их неудовлетворительного исполнения, следует предусматривать системы, обеспечивающие тщательное и независимое изучение этих изменений прежде, чем они могут быть реализованы.

71. В последние годы необходимость сокращения затрат и повышения эффективности в сочетании с изменениями в структуре энергетических компаний и в некоторых случаях – изменением структуры собственности (например, в связи с приватизацией) в отрасли, заставила многие компании изучать возможности улучшения рабочих процессов и рационализации организационной структуры. Нередко это приводит к сокращению численности персонала, изменениям в обязанностях и во взаимодействии внутри организации, кадровым изменениям, более широкому использованию подрядчиков для выполнения требуемых работ. Такие изменения могут приводить как к повышению, так и к снижению безопасности, что в значительной степени зависит от того, как они были спланированы и осуществлены.

72. Например, уровень безопасности может быть повышен за счет укорочения линий коммуникации, более четкого определения подотчетности, а также упрощения и сокращения взаимодействия внутри организации. В качестве конкретного примера можно отметить, что улучшение планирования и управления работами приводит к повышению производительности труда при проведении работ по техническому обслуживанию на станции, что, в свою очередь, может привести к уменьшению отставания в выполнении работ по техническому обслуживанию. В результате, по-видимому, уменьшится число проблем с оборудованием и будет достигнут положительный эффект в плане сокращения количества нарушений в работе станции и случаев срабатывания систем безопасности. Более эффективное планирование и управление работами также означает, что оперативный персонал блочного цита управления (БЦУ), работники бригад технического обслуживания, системные инженеры, персонал радиационной защиты и проектировщики смогут лучше координировать свои действия. Такое повышение уровня командной работы означает, что изменения на предприятии будут выполняться более результативно и эффективно с потенциальной пользой для безопасности.

73. Вместе с тем напряжение, возникающее вследствие введения организационных изменений, может приводить к снижению уровня

безопасности в случае, если эти изменения не осуществляются должным образом. Этот тезис может быть проиллюстрирован тремя примерами. Во-первых, попытки сократить длительность плановых остановов для перегрузки топлива могут вести к неадекватному контролю состояния оборудования. Это, в свою очередь, может приводить к необходимости краткосрочных ремонтов, которые далее могут стать причиной вынужденных внеплановых остановов. Во-вторых, до тех пор, пока не будут внедрены системы контроля и приняты меры, обеспечивающие соблюдение соответствующих норм, будет происходить существенное увеличение числа привлекаемых подрядчиков, что потенциально может ставить под угрозу безопасность. Третий пример относится к случаю, когда в попытке работать более эффективно в условиях экономического и временного прессинга персонал начинает пренебрегать правилами или процедурами обеспечения безопасности из-за ложного стремления помочь организации снизить затраты. Очень важно, чтобы руководство не поощряло такое поведение и не потворствовало ему, а разъясняло персоналу, что такое поведение является недопустимым и неприемлемым.

74. Многих возможных негативных последствий организационных изменений для безопасности можно избежать, если рассматривать последствия с точки зрения поддержания приемлемого уровня безопасности до осуществления этих изменений. По аналогии с методами ранжирования предлагаемых инженерных изменений по значимости для безопасности организациям следует создавать систему заблаговременной оценки последствий организационных изменений в соответствии с учетом их потенциальной значимости для безопасности.

75. Важно, чтобы для существенных изменений был составлен план реализации, учитывающий необходимость тщательного изучения последствий для безопасности предлагаемых изменений по мере их осуществления, а также определяющий обстоятельства, при которых может потребоваться применение контрмер, если становятся очевидными негативные последствия для безопасности. Для таких изменений может также потребоваться независимая внутренняя проверка. Регулирующие органы необходимо также в полной мере информировать об изменениях, могущих оказать существенное воздействие на безопасность, чтобы они имели возможность независимо оценить предлагаемые изменения, а также провести проверку и при необходимости вмешаться, если будет обнаружена угроза для безопасности.

76. В случае изменений, которые, согласно полученным выводам, могут оказать существенное воздействие на безопасность, оценки должны обеспечивать следующее:

- конечная организационная структура должна быть полностью приемлемой с точки зрения безопасности. В частности, важно обеспечить, чтобы были предусмотрены надлежащие меры для поддержания необходимого уровня подготовки и компетентности персонала во всех областях, важных для безопасности, и чтобы любые вновь внедряемые системы были задокументированы с четким указанием ясно изложенных функций, обязанностей и точек взаимодействия. Следует определить все потребности в проведении необходимой переподготовки, например, путем анализа потребностей в обучении по каждой из новых функций, а также путем планирования переподготовки ключевого персонала в тех областях, в которых это признано необходимым. Эти аспекты являются особенно важными, если для работы, которая традиционно выполнялась самой эксплуатирующей организацией, предстоит использовать персонал внешних организаций, или же если функции последнего должны быть существенно расширены;
- переходные меры должны быть абсолютно надежными с точки зрения обеспечения безопасности. Например, важно, чтобы достаточный объем существующих критически важных экспертных ресурсов в области обеспечения безопасности сохранялся до тех пор, пока не будут завершены программы обучения, и чтобы организационные изменения не осуществлялись таким образом, который ведет к утрате четкого понимания функций, обязанностей и точек взаимодействия. Любое существенное отступление от запланированных переходных мер должно быть подвергнуто дополнительной проверке и анализу.

77. Организационные изменения потенциально могут приводить к более масштабным последствиям, важным с точки зрения обеспечения высокого уровня безопасности. Например, важно, чтобы в общей стратегии введения изменений была учтена возможность негативных последствий для морального климата и мотивации. Изменения, не получившие понимания или не принимаемые подразделениями организации или отдельными работниками, которых эти изменения касаются, будут приводить к ухудшению морально-психологического состояния персонала. Хорошо организованная коммуникация и вовлечение персонала в процесс реализации изменений позволяют уменьшить такие нежелательные последствия. Поэтому целесообразно осуществлять такое планирование изменений,

которое предусматривает участие персонала и его представителей, а также проведение брифингов и совместных проверок в процессе реализации изменений. Это позволяет не только повысить приверженность и чувство сопричастности делу (ответственности), но и выявлять новые возникающие проблемы.

#### 4.3. КОНТРОЛЬ ЭФФЕКТИВНОСТИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ОЦЕНОЧНЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ

78. Важная часть процесса аудита, обратной связи и оценочных проверок, показанного на рис. 2, сводится к проведению объективной оценки эффективности обеспечения безопасности в организации. Поэтому там, где это возможно и целесообразно, следует применять измеряемые показатели эффективности деятельности по обеспечению безопасности. Контроль показателей эффективности обеспечения безопасности является обязанностью администрации. Персонал может собирать данные и составлять отчеты или заключения, задача же контроля результатов и определения необходимых действий является одной из важнейших функций линейного руководства.

79. Введение оценочных показателей позволяет организации устанавливать цели безопасности и отслеживать тенденции в изменении эффективности в организации в целом, на отдельных атомных электростанциях и, когда это возможно, в структурных подразделениях станции. Использование количественных оценочных показателей, установленных на национальном или международном уровне (например, установленных ВАО АЭС), позволяет также организации и отдельным станциям проводить оценку эффективности в соответствии с национальными и международными нормами. Для этого целесообразно принять показатели с применением подходов, изложенных ниже.

80. Существует общее мнение, что единый показатель, позволяющий оценивать ядерную безопасность, не может быть разработан. Чтобы получить представление об общей эффективности деятельности, осуществляемой на атомной электростанции, и о тенденциях ее изменения с течением времени, необходимо рассматривать целый ряд показателей.

81. Это могут быть оценочные показатели эффективности, достигнутой в течение последнего времени, результаты осуществления действий, направленных на повышение безопасности, оценочные показатели

отношения к делу и поведения персонала. Большинство обычных количественных показателей применяются для оценки эффективности за прошедший период (их часто называют «выходными» показателями, показателями «реализуемых мероприятий/результатов» или «запаздывающими» показателями), и, следовательно, их прогнозирующая способность является результатом экстраполяции тенденций или сравнений с эффективностью работы, имевшей место в прошлом. Прогнозные показатели (иногда их называют «входными» показателями, показателями «вводимых ресурсов» или «проактивными или опережающими» показателями), с помощью которых оцениваются позитивные усилия, направленные на повышение безопасности, являются особенно ценными, хотя при этом считается, что их труднее разрабатывать и использовать для получения объективной оценки. Оценочные показатели поведения и отношения к делу персонала, несмотря на то, что они в большей степени являются качественными по своей сути, могут вносить существенный вклад в выработку оценки общей эффективности обеспечения безопасности. Хотя результаты, как правило, труднее интерпретировать, в этом случае появляется преимущество, связанное с получением информации от эксплуатационного персонала в качестве прямой обратной связи, а также обеспечивается возможность выявления проблем в обеспечении безопасности на стадии их зарождения и ранних признаков снижения эффективности.

82. При разработке количественных оценочных показателей важно понимать, что при их интерпретации и использовании могут возникать определенные проблемы:

- обычно должно пройти значительное время, прежде чем меры по усовершенствованию найдут свое отражение в данных об эффективности, особенно когда эти данные анализируются на периодической основе (например, данные за месяц сопоставляются со скользящим средним значением за 12-месячный период);
- следует проявлять осторожность при установке целей и анализе данных, когда приходится иметь дело с небольшими числами. Статистические флуктуации могут легко маскировать тенденции;
- по возможности не следует основывать количественные показатели исключительно на отказах (например, числе нарушений в работе, числе аварий и т.п.). В идеальном случае следует также предусматривать показатели с целью обеспечения прогресса в деятельности, ведущей к повышению безопасности. Например, число «случаев, близких к аварийным ситуациям/отказам» («почти случившихся событий»),



число инспекционных проверок безопасности и проведение обучения по вопросам безопасности – все это может использоваться в качестве выходных показателей (реализуемых мероприятий/результатов);

- при разработке систем отчетности необходимо учитывать местные и культурные аспекты, которые могут затруднять ведение учета, например, отношение руководителей к лицам, причастным к нарушениям, местные системы поощрения, основанные на сокращении числа аварий или количества нарушений, а также культуру, в которой травмы воспринимаются как неотъемлемая часть нормальной жизни;
- количественные показатели должны всегда осторожно интерпретироваться и использоваться в рамках общей оценки эффективности обеспечения безопасности. Они не должны рассматриваться в качестве главной конечной цели;
- оценочные показатели следует периодически пересматривать, при этом их относительная важность может изменяться со временем. Следует избегать использования фиксированного набора показателей, которые не отражают развития организации и ее требований.

83. Многие организации, эксплуатирующие атомные электростанции, разработали собственные «выходные» показатели эффективности по результатам работы; ВАО АЭС использует следующие показатели эффективности работы «верхнего уровня»:

- коэффициент готовности энергоблока;
- показатель неготовности, связанный с неплановыми потерями мощности;
- неплановые автоматические аварийные остановы реактора на 7000 часов работы в критическом состоянии;
- работоспособность систем безопасности;
- показатель тепловой экономичности;
- химический показатель;
- коллективная доза;
- объем произведенных твердых радиоактивных отходов низкого уровня активности;
- показатель потерь рабочего времени в результате несчастных случаев;
- надежность топлива.

Степень, в которой каждый показатель в этом списке может служить прямой мерой безопасности, значительно варьируется, хотя большинство из них, как минимум, являются косвенными показателями. Кроме того, следует признать, что некоторые из них являются более значимыми для

определенных типов реакторов (например, химический показатель), и, следовательно, при сравнительной оценке эффективности работы следует учитывать характеристики различающихся конструкций.

84. Опыт показывает, что станции, которые в целом имеют низкие результаты по большинству этих показателей, обычно сталкиваются с эксплуатационными проблемами, потенциально влияющими на безопасность. Как правило, тенденция к снижению нескольких из этих показателей может служить для руководства ценным сигналом раннего предупреждения, указывающим на необходимость проведения дальнейшего анализа и исследования коренных причин.

85. Приведенные показатели являются широкими по своему охвату, и во многих случаях целесообразно контролировать другие конкретные или более детальные показатели. Например, анализ различных типов станционных событий может служить дополнительным источником полезной исходной информации для оценки эффективности обеспечения безопасности. В частности, можно рассматривать:

- значимые события, оцениваемые как количественно, так и по последствиям;
- повторные события на станции, которые позволяют сделать вывод о невыполнении эффективных корректирующих мер;
- события, подобные происшествиям, имевшим место на других атомных станциях, возникновение которых означает, что организация, вероятно, в достаточной мере не извлекла уроков из опыта других;
- события, являющиеся результатом несоответствий конкретного типа (например, это может быть несоблюдение требований технических условий, или же – «случаи, близкие к аварийным ситуациям/отказам» или «почти случившиеся события», связанные с человеческим фактором) или несоответствий, возникающих, в частности, в системах, имеющих отношение к обеспечению ядерной безопасности (например, объявленной неготовности системы, даже если пределы, установленные требованиями технических условий, не нарушаются).

86. В случае повторного выявления аналогичных коренных причин нарушений на станции, вероятно, имеются недостатки в обеспечении эффективности работы в целом или пробелы в культуре, на которые необходимо обратить внимание. На многих станциях анализ происшествий был расширен, и в настоящее время включает в себя анализ событий без существенных последствий (иногда называемых «случаями, близкими к

аварийным ситуациям/отказам» или «почти случившимися событиями»). Общеизвестно, что события, имеющие последствия, и события без последствий имеют сходные причины, и, следовательно, устранение причин происшествий, не имеющих последствий, должно способствовать повышению безопасности благодаря предотвращению будущих происшествий.

87. В некоторых случаях целесообразно также разрабатывать детальные показатели для конкретных подразделений станции. Например, применительно к техническому обслуживанию и ремонту (ТОиР) в некоторых организациях для целей контроля эффективности выполнения работ оказались полезными следующие показатели:

- количество невыполненных работ (по ТОиР);
- количество используемых методов или «обходных путей», не описанных в инструкциях;
- количество неработоспособных приборов на БЩУ;
- количество повторно выполняемых работ по ТОиР;
- процент имеющихся запасных частей, готовых к выдаче по требованию;
- средний срок службы результатов корректирующих ремонтных действий;
- показатель вклада ошибок персонала;
- степень выполнения утвержденного графика обучения персонала;
- количество незначительных травм или «случаев, близких к аварийным ситуациям/отказам» или «почти случившихся событий» (тенденцию роста числа сообщений об этом следует рассматривать с положительной стороны, так как такие события часто являются предшественниками более серьезных аварий);
- нормы административно-хозяйственного обеспечения.

Такой подход в принципе позволяет на ранней стадии распознавать ухудшение эффективности в определенной функциональной области. Некоторые из оценочных показателей трудно определить и контролировать на строго последовательной основе, однако они могут дать важную исходную информацию для получения полной картины происходящего, а также могут служить в качестве дополнительного стимула к совершенствованию.

88. Существуют и другие более общие оценочные показатели эффективности обеспечения безопасности, которые позволяют получить в большей степени качественную информацию, однако в то же время

являются важным дополнением к количественным показателям. Например, наблюдение за поведением работников станции позволяет составить представление о том, насколько безопасно они фактически выполняют свою работу и как они соблюдают установленные процедуры и используют передовую (надлежащую) практику. Наблюдение за персоналом станции, выполняющим работу на местах, за их взаимодействием с начальниками и руководителями помогает понять состояние культуры безопасности на станции. Такие оценочные показатели могут быть дополнены обследованиями и опросами, проводимыми с целью выявления отношения к делу персонала. Несмотря на то, что такие обследования и опросы позволяют выяснить скорее, что люди думают, а не как они действуют, должное проведение этих мероприятий может обеспечить получение точного представления об уровне культуры безопасности на станции.

#### 4.4. ВЫЯВЛЕНИЕ СНИЖЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

89. Чтобы избежать снижения эффективности обеспечения безопасности, руководство атомной электростанции и энергопредприятия должны сохранять бдительность и быть объективно самокритичными. Ранние признаки снижения показателей эффективности трудно распознать, они, как правило, являются неоднозначными, неясными и их трудно интерпретировать. В действительности наличие отчетливых сигналов часто говорит о том, что ситуация зашла уже в слишком позднюю стадию и что существуют серьезные проблемы с эффективностью деятельности. Ключом к этому является разработка и введение в действие объективной внутренней программы самооценки, подкрепленной периодическими внешними проверками, проводимыми опытными экспертами партнерских организаций отрасли, которые используют хорошо отработанные и проверенные способы проверки. Такая комбинированная программа позволяет уменьшить опасность развития чувства самоуспокоенности и действует как противовес тенденции к «самопожертвованию» (когда, например, снижение эффективности деятельности объясняется таким фактором, как «невезение»). Кроме раннего обнаружения снижения эффективности деятельности такой подход может также использоваться для выявления успешной практики повышения эффективности эксплуатации и обеспечения безопасности, а также извлечения полезных уроков из этого успешного опыта.

90. Снижение эффективности, как правило, развивается по следующей схеме:

Стадия 1: *излишняя самонадеянность*. Возникает как результат хороших показателей эффективности в прошлом, похвалы экспертов, проводящих независимые оценки, и неоправданной самоудовлетворенности.

Стадия 2: *самоуспокоенность*. На этой стадии на станции начинают происходить незначительные происшествия, однако проводимые самооценки недостаточны для понимания значения этих событий по отдельности и в совокупности. Надзорная деятельность начинает ослабевать, и самоуспокоенность ведет к задержке или полной отмене отдельных программ усовершенствований.

Стадия 3: *отрицание*. Отрицание часто проявляется, когда число незначительных происшествий продолжает расти и при этом начинают происходить более значимые события. Вместе с тем все еще преобладает уверенность в том, что это лишь отдельные случаи. Негативные результаты внутреннего аудита или самооценок, как правило, отвергаются как необоснованные, а программы по выявлению коренных причин отсутствуют или находятся в неудовлетворительном состоянии. Корректирующие действия не выполняются на систематической основе, и программы усовершенствований являются неполными или их выполнение не доводится до конца.

Стадия 4: *опасность*. Опасность наступает, когда происходит ряд событий с возможными тяжелыми последствиями, однако руководство и персонал склонны последовательно отвергать критику, поступающую в результате проведения внутренних проверок, а также со стороны регулирующих органов или других внешних организаций. Развивается уверенность в том, что результаты тенденциозны и что станцию несправедливо критикуют. Как следствие, службы надзора часто занимают позицию умолчания, опасаясь быть носителями плохих новостей и вступать в конфронтацию с руководством.

Стадия 5: *крах*. Стадию краха определить наиболее просто. Это стадия, на которой проблемы стали очевидны всем, а регулирующий орган и другие внешние организации вынуждены проводить специальные диагностические обследования и углубленные оценки. Руководство пребывает в подавленном состоянии, и его обычно приходится менять. В

итоге, как правило, необходимо осуществление масштабной и требующей больших расходов программы усовершенствований.

Важно распознать снижение показателей эффективности на первых двух стадиях, в самом крайнем случае – в начале третьей.

91. Ключ к успешной внутренней программе самооценки – это формирование в организации такой культуры обучения, при которой персонал на всех уровнях настроен на повседневную критическую оценку своей работы, на выявление областей для усовершенствования и средств достижения этой цели. В свою очередь, руководители должны оказывать этому поддержку, например, изыскивая для себя и для персонала возможности посещать другие атомные электростанции для изучения и возможного освоения передовой (надлежащей) практики. Такие посещения могут проводиться на основе индивидуального обмена между станциями и в рамках международных групп, осуществляющих внешние проверки на атомных электростанциях в других государствах-членах.

92. Специальные исследования и обобщенный опыт показывают, что на станциях со значительными проблемами в основе этих проблем часто лежат условия, которые включают:

- применение низких стандартов состояния/административно-хозяйственного обеспечения станции;
- непризнание ухудшения показателей эффективности и непринятие мер по восстановлению на достаточно ранней стадии более высоких показателей эффективности в определенных областях;
- недостаточная ответственность (подотчетность) линейных руководителей и работников;
- неэффективно осуществляемые руководством контроль и отслеживание тенденций показателей эффективности;
- недостатки в работе на БЦУ;
- увеличение числа ошибок персонала;
- неадекватные и/или плохо применяемые процедуры;
- недостаточное и/или неэффективное обучение;
- недостаточное использование информации обратной связи по эксплуатационному опыту и программ по выявлению коренных причин при анализе нарушений и «случаев, близких к аварийным ситуациям/отказам» («почти случившихся событий»);
- неадекватное управление конфигурацией станции;

- отсутствие анализа со сравнением с примерами достижения более высоко уровня эффективности обеспечения безопасности;
- недостаточное понимание руководителями высшего звена основных недостатков и связанных с ними корректирующих действий, которое часто подкрепляется установкой только на хорошие новости;
- неадекватность или недостаточность выполняемых самооценок по вопросам культуры безопасности;
- недостаточность возможностей для осуществления надзора и контроля за подрядчиками.

93. Отдельные недостатки могут существовать даже на станциях с наивысшими показателями эффективности работы, однако на основе опыта можно вывести следующее эмпирическое правило: если недостатки проявляются по более чем нескольким из перечисленных пунктов, существует опасность, что происходит значительное снижение показателей эффективности работы станции.

94. На большинстве атомных электростанций на регулярной основе проводится объективная оценочная проверка по ряду показателей эффективности, которые описаны в разделе 4.3. Появление ранних признаков, вызывающих беспокойство, может потребовать разработки и контроля дополнительных показателей более низкого уровня для подтверждения (или отрицания) наличия тенденций к ухудшению и для выявления соответствующих коренных причин. В целях критической оценки эффективности работы руководство станции может в особом порядке проводить анализу эффективности с учетом элементов проверки, указанных в пункте 92.

95. Самооценка обеспечивает существенные преимущества при ее применении в качестве средства выявления подобных предвестников. Если выполнение такого анализа с целью выявления недостатков (слабых мест) откладывается до проведения внешних проверок и аудитов или, что еще хуже, до момента возникновения фактических происшествий, то реализация требующихся корректирующих мер часто становится значительно более масштабной и дорогостоящей. Следовательно, выявление и коррекция недостатков на станции на раннем этапе являются оптимальным решением. С этой целью руководство должно развивать в организации возможности для проведения всесторонних критических самооценок. Кроме того, после выявления областей для улучшения руководство должно разработать и ввести в действие планы действий с четко расставленными приоритетами, направленные на устранение выявленных коренных причин, назначить

ответственных лиц из персонала и активно добиваться выполнения этих планов.

96. Даже в случае, когда программы самооценки разработаны и введены в действие, недостатки могут возникать по ряду причин. К их числу относятся:

- неспособность определить реальные коренные причины;
- отсутствие реальной или осознанной приверженности руководства решению выявленных проблем;
- недостаточное уделение внимания содержанию планов корректирующих мер и, в частности, неспособность определить приоритетность действий;
- неспособность добиться приверженности персонала предложенным изменениям;
- отсутствие ресурсов, выделенных в объеме, достаточном для удовлетворительного выполнения программы усовершенствований;
- недостаточная приверженность доведению программы до конечной стадии, на которой запланированные меры выполнены и реальное и поддающееся измерению улучшение достигнуто.



## Дополнение

### ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ МЕНЕДЖМЕНТА БЕЗОПАСНОСТИ

В разделе 3 изложены желательные атрибуты эффективной системы менеджмента безопасности. Эти атрибуты должны найти свое отражение в управлении безопасностью в организации в целях обеспечения высоких стандартов безопасности и сильной (высокой) культуры безопасности. В настоящее Дополнение включены группы вопросов, охватывающих очевидные элементы эффективной системы менеджмента безопасности, и оно может служить основой для оценки эффективности системы. Приведенный ниже перечень не является исчерпывающим и может быть расширен для отражения, например, конкретного законодательства по безопасности, регулирующих требований и общих подходов к обеспечению безопасности, применяемых в данной стране.

#### ОПРЕДЕЛЕНИЕ ТРЕБОВАНИЙ БЕЗОПАСНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ

##### **Заявление о политике в области обеспечения безопасности (включая нормы, ресурсы и цели)**

- 1) Имеется ли заявление о политике в области обеспечения безопасности, выражающее приверженность организации развитию эффективной системы менеджмента безопасности?
- 2) Доведено ли заявление о политике в области обеспечения безопасности до внимания всего персонала и пользуется ли оно активной поддержкой со стороны руководителей старшего звена?
- 3) Обеспечивают ли применяемые нормы безопасности формирование комплексной и интегрированной структуры менеджмента безопасности?
- 4) Являются ли ресурсы достаточными и осуществляется ли контроль на предмет их достаточности?
- 5) Установлены ли далеко идущие и в то же время реалистичные цели в области обеспечения безопасности, определяющие будущие планы в отношении постоянного совершенствования?
- 6) Учитывает ли должным образом политика в области обеспечения безопасности внешнюю поддержку и роль подрядчиков?

## **Структуры менеджмента, обязанности и ответственность**

- 1) Обладают ли руководители высшего звена организации опытом и знаниями, необходимыми для управления безопасной работой энергопредприятия с АЭС?
- 2) Четко ли определены и поняты функции и обязанности внутри организации с обеспечением соответствующей поддержки оперативному персоналу со стороны других функциональных подразделений, таких как ТОиР и инженерные службы?
- 3) Четко ли определены и поняты в эксплуатирующей организации функции и обязанности поддерживающих организаций?
- 4) Предусмотрен ли процесс управления организационными изменениями, обеспечивающий соблюдение норм безопасности в ходе и после введения изменений, а также должное информирование регулирующих органов?
- 5) Обеспечивается ли должное информирование персонала об изменениях в обязанностях, связанных с организационными изменениями?

## **ПЛАНИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ И ПОДДЕРЖКА**

### **Планирование (включая оценку риска)**

- 1) Предусмотрена ли эффективная система, предназначенная для выявления и определения срочности выполнения работ по эксплуатации и техническому обслуживанию?
- 2) Имеются ли у станция достаточные ресурсы для сведения к минимуму списка невыполненных работ по техническому обслуживанию и ремонту?
- 3) Предусмотрена ли эффективная система, предназначенная для планирования, оценки и выполнения модификаций в процессах или на станции?
- 4) Предусмотрена ли система, предназначенная для оценки рисков, связанных с работами по эксплуатации и техническому обслуживанию?
- 5) Учтены ли результаты оценок риска должным образом в мерах контроля, например, в документации по допуску к работам и в инструкциях по выполнению работ?

## **Управление деятельностью, имеющей отношение к обеспечению безопасности**

- 1) Предусмотрена ли система, предназначенная для определения требуемого уровня контроля деятельности, имеющей отношение к обеспечению безопасности, с целью недопущения избыточности или недостаточности контроля?
- 2) Последовательно ли обеспечивается требуемый уровень контроля?
- 3) Предусмотрена ли система, предназначенная для обеспечения должного санкционирования деятельности, имеющей отношение к обеспечению безопасности?
- 4) Предусмотрена ли система, предназначенная для обеспечения надлежащего уровня проверки и надзора за деятельностью, имеющей отношение к обеспечению безопасности?

## **Обеспечение компетентности**

- 1) Обеспечивает ли процесс подбора кадров надлежащую квалификацию и опыт персонала и подрядчиков, а также их соответствие требованиям, предъявляемым в отношении психофизического состояния работников на данной должности?
- 2) Проводится ли должный анализ потребностей в обучении после набора персонала или изменения функций персонала, изменений в процессах или на станции?
- 3) Обеспечивают ли процессы подготовки получение персоналом и руководителями соответствующих навыков и знаний, которые им необходимы на данной должности, в том числе понимание последствий выполняемой ими работы для других работников, процессов или станции?
- 4) Обеспечивается ли должная поддержка со стороны линейных руководителей, а также наличие достаточных ресурсов для организации обучения, включающего соответствующие программы подготовки будущих руководителей подразделений и руководителей групп?
- 5) Предусмотрена ли надлежащая система, предназначенная для контроля индивидуальных показателей работы персонала с целью определения дальнейшей потребности в обучении?

## **Коммуникация и командная поддержка**

- 1) Достаточно ли широк диапазон средств коммуникации с персоналом (включая индивидуальные контакты и коммуникацию в станционном масштабе)?
- 2) Должным ли образом информированы персонал и руководители о целях их деятельности и связанных с ней мерах предосторожности?
- 3) Существуют ли формальные механизмы, позволяющие отдельным работникам вносить предложения и выражать свою обеспокоенность по вопросам безопасности, и предпринимаются ли меры на основании информации, полученной в рамках обратной связи?
- 4) Поддерживается и развивается ли должным образом командный стиль работы?
- 5) Призывает ли организация должным образом работников в коллективе внедрять и закреплять методы передовой (надлежащей) практики в своем коллективе и во взаимодействии между коллективами?

## **Надзор**

- 1) Обеспечивается ли надлежащий надзор за действиями персонала и предусмотрены ли для начальников и руководителей достаточные возможности и стимулы наглядно обеспечивать свое присутствие в местах проведения работ?
- 2) Достаточен ли надзор за действиями штатных работников (таких, как работники подрядной организации) для обеспечения соблюдения ими таких же высоких норм, которых придерживаются работники эксплуатирующей организации?
- 3) Обеспечивается ли начальникам и линейным руководителям достаточная поддержка и подготовка по вопросам эффективного внедрения передовой (надлежащей) практики?
- 4) Поддерживают и развивают ли начальники и линейные руководители практику сообщения персоналом информации о возможных проблемах в обеспечении безопасности?
- 5) Существует ли в организации четко действующий механизм поощрения передовой (надлежащей) практики и недопущения неудовлетворительной (ненадлежащей) практики?

## АУДИТ, ПРОВЕРКИ И ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ

### Измерение показателей эффективности

- 1) Имеется ли в организации набор показателей, достаточный для получения ясной картины эффективности обеспечения безопасности, включая тенденции в отказах, связанных с человеческим фактором и оборудованием?
- 2) Регулярно ли производится сравнение эффективности обеспечения безопасности в данной организации с эффективностью обеспечения безопасности в других аналогичных организациях?
- 3) Расследуются ли происшествия открытым и честным образом с целью правильного определения основных причин?
- 4) Уделяется ли должное внимание повторяющимся происшествиям и используются ли соответствующие результаты для проверки эффективности предыдущих корректирующих мер?
- 5) Проводятся ли надлежащие инспекции рабочих мест и методов работы с целью оценки соблюдения норм безопасности, принятых в организации?
- 6) Определены ли показатели, позволяющие проводить контроль последствий осуществления организационных изменений?

### Аудит и проверки

- 1) Подвергаются ли меры, осуществляемые в рамках системы менеджмента безопасности, аудитам (проверкам), достаточным для оценки их адекватности?
- 2) Подвергается ли обоснование безопасности станции периодической проверке и охватывает ли такая проверка систему менеджмента безопасности на площадке станции?
- 3) Подвергается ли площадка независимой экспертной (партнерской) проверке с целью оценки эффективности системы менеджмента безопасности и ее реализации?
- 4) Приводят ли результаты аудитов и проверок к заметным и эффективным улучшениям в системе менеджмента безопасности?
- 5) Осуществляют ли начальники и руководители старшего звена личный контроль показателей эффективности обеспечения безопасности в организации и обладают ли они необходимым опытом для критического анализа тенденций в эффективности обеспечения безопасности?

## **Корректирующие меры и усовершенствования**

- 1) Приводит ли информация, полученная в рамках обратной связи при проведении аудитов и проверок, к осуществлению соответствующих корректирующих мер в установленные сроки?
- 2) Осуществляет ли организация корректирующие меры до получения негативных замечаний от других организаций, таких как регулирующие органы?
- 3) Существует ли эффективный процесс формирования программы усовершенствований системы менеджмента безопасности с использованием предложений, поступающих от персонала?
- 4) Обеспечена ли достаточными ресурсами программа усовершенствований и пользуется ли она поддержкой руководителей старшего звена в организации?
- 5) Контролируется ли на регулярной основе ход выполнения программы усовершенствований и осуществляется ли ее соответствующий пересмотр?

## Приложение

### ПРИМЕРЫ ПОСЛЕДСТВИЙ НЕДОСТАТКОВ В МЕНЕДЖМЕНТЕ БЕЗОПАСНОСТИ

#### ОБЩИЕ СООБРАЖЕНИЯ

А-1. Время от времени отчеты об инцидентах или проверках станций или энергопредприятий служат напоминанием о необходимости быть постоянно бдительными и о роли, которую все уровни руководства играют в достижении безопасной эксплуатации. В первом из двух приведенных ниже разделов представлены два иллюстрирующих сказанное примера, которые заимствованы из опубликованных отчетов общих проверок станций/энергопредприятий. Во втором разделе конкретные примеры из двух источников данных МАГАТЭ – базы данных Информационной системы по инцидентам (ИСИ) и результатов миссий ОСАРТ –приведены в привязке к элементам модели, представленной на рис. 2. Все они свидетельствуют о необходимости учета опыта других в том, что касается человеческих и организационных факторов, а также технических и инженерных вопросов.

А-2. Когда внимание акцентируется на проблемах, возникает опасность упустить из виду большие успехи, достигнутые за более чем 9000 реакторо-лет накопленного мирового опыта. Международное ядерное сообщество должно продолжать работу по распространению многочисленных примеров отличной практики, которая обеспечила успешные достижения, и одновременно извлекать уроки из анализа известных недостатков. Оба эти пути могут служить импульсом и мотивацией к введению изменений. Государства – члены МАГАТЭ, в которых уже осуществляются ядерно-энергетические программы и имеются системы обеспечения безопасной эксплуатации, могут добиться дальнейших значительных усовершенствований во многих случаях благодаря введению изменений, касающихся организационных и человеческих факторов.

#### РЕЗУЛЬТАТЫ, ВЫТЕКАЮЩИЕ ИЗ ПРОВЕРОК НА АТОМНЫХ ЭЛЕКТРОСТАНЦИЯХ

А-3. В подготовленном в 1997 году отчете об оценочной проверке энергопредприятия и его атомных электростанций были отмечены проблемы в управлении, технологических процессах и оборудовании,

которые негативно влияли на эффективность работы организации и эксплуатируемых ею станций. Происшествия (инциденты) и снижение показателей эффективности работы, как правило, приводят к тому, что внимание фокусируется на операционном уровне станции, однако во многих случаях они являются следствием недостатков (слабых мест), возникающих на более высоком организационном уровне, который ответствен за формирование структуры организации и установление требований безопасности. В этой связи проверяющая группа выявила проблемы в организационной структуре, применяемой практике, политике и системах.

А-4. Эти недостатки неизбежно оказывали негативное воздействие на рабочий уровень станции. Были обнаружены определенные недостатки в планировании, управлении и в обеспечении поддержки, и было отмечено, что «персонал не привнес должной культуры безопасности в свою обычную деятельность». Кроме того, один из важнейших компонентов эффективной системы менеджмента безопасности, а именно эффективный процесс аудита, проверок и обратной связи, как обнаружилось, не функционировал удовлетворительно. Энергопредприятие (эксплуатирующая организация) сделала положительные выводы по результатам проверки.

А-5. Также в 1997 году группой экспертов национального регулирующего органа была проведена оценка атомной электростанции в другом государстве – члене МАГАТЭ после того, как регулирующий орган обнаружил и указал руководству станции годом ранее на ухудшение показателей эффективности работы. Несмотря на то, что надежность и относительная новизна конструкции станции, а также непродолжительный период, в течение которого произошло ухудшение показателей эффективности работы, были отмечены в качестве главных факторов недопущения существенной деградации оборудования станции или возникновения события с более серьезными последствиями, был выявлен ряд важных недостатков в системе менеджмента безопасности.

А-6. Проверка показала, что управление и руководство в целом оказались неэффективными в том, что касается установления ожиданий, обеспечения коммуникации, проведения независимого надзора, оценки и контроля показателей эффективности работы, принятия решений и управления людскими ресурсами. Программы, процессы и процедуры в целом были неэффективными в плане проведения самооценок, осуществления корректирующих мер, анализа коренных причин, расстановки приоритетов при планировании и составлении графиков работ. Эффективность действий



персонала была признана низкой из-за недостаточной приверженности соблюдению процедур (инструкций), наличия недостатков в распределении ресурсов и времени, а также в определении приоритетности.

А-7. Группа установила следующие коренные причины выявленных проблем:

- руководство в целом не установило и не ввело в действие эффективные нормы (стандарты) эффективности работы;
- применяемые на станции программы, процессы и процедуры последовательно не обеспечивали глубокоэшелонированную защиту, гарантирующую безопасное осуществление всех работ на станции;
- работа по выявлению проблем не осуществлялась последовательным образом, а проводимые оценки и принимаемые корректирующие меры в целом были неэффективными;
- руководство не обеспечило наличие соответствующей инфраструктуры для поддержки значительных изменений, которые оно пыталось реализовать.

Станция и энергопредприятие (эксплуатирующая организация) разработали и выполнили соответствующие мероприятия в рамках плана устранения проблем и их коренных причин.

А-8. Опыт обеих энергокомпаний (эксплуатирующих организаций), накопленный при осуществлении программ исправления недостатков, позволил международному ядерному сообществу извлечь ценные уроки.

## НЕДОСТАТКИ, ВЫЯВЛЕННЫЕ НА ОСНОВАНИИ АНАЛИЗА ДАННЫХ БАЗЫ ИСИ И ДОКЛАДОВ МИССИЙ ОСАРТ

А-9. В качестве напоминания о необходимости быть постоянно бдительными и избегать самоуспокоенности ниже представлены примеры инцидентов (сообщения о которых поступили в ИСИ), а также указаны недостатки в системах, которые могут стать прямыми или коренными причинами потенциальных инцидентов (согласно выводам миссий ОСАРТ). Последний источник (т.е. ОСАРТ), в частности, служит также наглядным доказательством пользы, получаемой от периодических внешних проверок.

## **Определение требований безопасности и формирование организации**

*Заявления о политике в области обеспечения безопасности (включая нормы, ресурсы и цели)*

A-10. В ходе миссии ОСАРТ было установлено, что многие из уже введенных в действие положений технологического регламента в части обследования оборудования систем безопасности были представлены в регулирующие органы, но еще не были одобрены ими. Например, программа испытаний дизель-генераторов была представлена эксплуатирующей организацией в регулирующий орган в 1992 году, но к моменту проведения миссии в 1998 году еще не была утверждена. Регулирующий орган утвердил целый ряд модификаций станции к выполнению, однако это не было сделано в отношении соответствующих изменений технологического регламента в части контрольных испытаний. В тех случаях, когда изменения не были утверждены, станция выполняла процедуры обследования, представленные на утверждение в регулирующий орган, и у операторов не было никаких вопросов. Глубокоэшелонированная защита была частично ослаблена, так как внешние оценочные проверки не проводились. Кроме того, проведение контрольных испытаний, которые не были одобрены регулирующим органом, приводило к дальнейшему снижению уровня глубокоэшелонированной защиты в результате несоблюдения процедурных требований.

## **Планирование, управление и поддержка**

*Управление деятельностью, имеющей отношение к обеспечению безопасности*

A-11. В ходе пуско-наладочных работ в горячей камере на атомной электростанции реальная отработавшая топливная сборка была по ошибке разобрана вместо топливной сборки-имитатора. Три работника из бригады техобслуживания получили дозы внешнего облучения, превышающие дозовый предел. Этот инцидент произошел вследствие плохой организации работы. В наряде-допуске на работу не было указано на необходимость выполнения комплексной программы испытаний и приемочных испытаний оборудования на участке разборки. К наряду-допуску на работу не были приложены копии этих программ, члены бригады также об этом не были проинформированы. Никто из руководителей не проверил правильность подготовки наряда-допуска. Наряд не содержал какого-либо упоминания о мерах по подготовке рабочего места (т.е., по подготовке топливной

сборки-имитатора в горячей камере). В результате старший инженер–механик разрешил своей бригаде начать работу согласно наряду без выполнения официальной процедуры сдачи рабочего места, включающей уведомление руководителя работ. Бригада начала работу, считая, что транспортное устройство горячей камеры содержало топливную сборку-имитатор.

A-12. Другой пример, в котором не был обеспечен должный контроль, относится к анализу миссией АССЕТ инцидента, в котором в ходе испытаний при холодном останове после перегрузки топлива не сработала одна из групп аварийной защиты. Проверка настройки арматуры, относящейся к этой группе аварийной защиты, не была проведена после завершения техобслуживания. Более того, вторая независимая проверка положения всех клапанов перед пуском станции также не обнаружила неправильную настройку системы. Этот случай явился непосредственным результатом отсутствия строгого и критического подхода к техобслуживанию систем, имеющих отношение к обеспечению безопасности. Коренной причиной стал недостаток внимания руководства станции к обеспечению адекватного управления работами на системах, имеющих отношение к обеспечению безопасности. Не был запланирован контроль со стороны руководителей или начальников с целью проверки правильности настройки арматуры. Было отмечено, что руководство редко в наглядной форме подтверждало необходимость строго регламентированного подхода при выполнении работ на системах, имеющих отношение к обеспечению безопасности.

### **Обеспечение компетентности**

A-13. В ходе одной из миссий ОСАРТ в 1997 году было установлено, что материал, используемый для обучения персонала на станции, систематически не пересматривался и в него не вносились соответствующие изменения. Большинство применявшихся учебных материалов было разработано в период между 1978 и 1984 годами и не пересматривалось с целью включения необходимых изменений, касающихся, например, станционных модификаций, информации по использованию опыта эксплуатации или внесения изменений в процедуры. В комментарии группы ОСАРТ было отмечено, что использование не соответствующих реальности учебных материалов может повлечь за собой получение обучающимися неправильной информации и в итоге привести к ошибкам со стороны персонала.

## **Коммуникация и командная поддержка**

А-14. Работы по пуску реактора были прекращены, и реактор был остановлен с целью ремонта протекающего разгрузочно-предохранительного клапана. Началось снижение давления в реакторе, поскольку остаточного тепловыделения было недостаточно для обеспечения всех вспомогательных потребителей. По мере снижения давления в реакторе снижалась и температура теплоносителя реактора, вводя положительную реактивность. Пока оператор продолжал вводить управляющие стержни реактор оставался подкритическим. Оператор прекратил вводить управляющие стержни, чтобы проанализировать состояние станции, и примерно через минуту сработала аварийная защита. Лицензиат возложил ответственность за происшествие на персонал БЩУ, который не смог определить истинное состояние станции.

## **Реализация**

А-15. Примеры данной категории касаются ошибок человека и, таким образом, иногда связываются просто с проявлением отдельных недостатков или возникновением отказов. Однако такие проблемы часто имеют свои корни в организационных недостатках, устранение которых позволяет минимизировать количество и тяжесть подобных ошибок человека.

## **Критическая позиция**

А-16. В ходе планово-предупредительного ремонта (ППР) с перегрузкой топлива одна петля была отсечена и осушена для того, чтобы выполнить автоматический эксплуатационный контроль трубок парогенератора. Параллельно выполнялось техобслуживание главных запорных задвижек (ГЗЗ) горячей и холодной ниток приводов и электрических систем. Один из работников, выполнявших техобслуживание, заметил, что указатель положения клина ГЗЗ не соответствовал полностью закрытому положению. Так как ГЗЗ полностью не была защищена от движения, он предпринял попытку ее закрыть. Работник не смог сдвинуть клин в закрытое положение и по ошибке повернул клин в сторону открытия. В результате вода вытекла из бассейна выдержки/перегрузки через ГЗЗ и далее на пол через открытый люк парогенератора. Уровень в бассейне перегрузки упал приблизительно на 27 см. Перегрузка была немедленно остановлена, и ГЗЗ была закрыта. Из бассейна перегрузки ушло приблизительно 16,6 м<sup>3</sup> воды. Этот инцидент является иллюстрацией отсутствия критической оценки значимости для безопасности хода действий в сложных или неопределенных условиях.

## **Строго регламентированный и взвешенный подход**

А-17. Миссия ОСАРТ выявила, что реагирование на срабатывание сигнализации операторов реактора и операторов щита управления процессом обработки радиоактивных отходов на станции было неудовлетворительным. Было отмечено, что по нескольким сигналам звук был снят, и в течение длительного периода времени продолжалось мигание, в том числе сигнализации о достижении верхней границы энергетического диапазона и блокировании стержней, а также сигналы на щите системы противопожарной защиты. Был сделан вывод о том, что подобные действия могли быть совершены из-за слишком большого количества сигналов. Например, было отмечено, что на щите управления процессом обработки радиоактивных отходов загорелось более 50 сигналов.

А-18. Сигналы являются одними из первых признаков проблемы. Без должного реагирования деградация станционных систем может остаться необнаруженной. Группа ОСАРТ рекомендовала, чтобы руководители, отвечающие за эксплуатацию, постоянно предъявляли требования к операторам по улучшению реагирования на срабатывание сигнализации. Эти требования должны включать обращение к инструкциям по реагированию на сигнализацию при получении сигнала – по крайней мере при первом получении сигнала в смене. Эксперты рекомендовали продолжить усилия по реализации концепции «черной» панели управления с целью уменьшения количества отвлекающих сигналов.

## **Коммуникативность**

А-19. Неудовлетворительная коммуникация очень часто является существенным фактором, способствующим возникновению инцидентов. Вот один из примеров: выполнялась подготовка к перегрузке топлива, и шахта реактора заполнялась водой. Проверка условий в помещении приемка под корпусом реактора была запланирована только в виде осмотра через дверной проем. Работнику дали ключ от этого помещения и предупредили, чтобы он не заходил внутрь. Работа была отложена до следующей смены. Ключ и задание были переданы другой смене, однако предупреждающее указание не было сообщено. Двое работников вошли в помещение приемка, несмотря на предупреждающий плакат на двери. Один работник получил дозу 13 мЗв (облучение всего тела), другой более 2 мЗв.

## **Аудит, проверки и обратная связь**

### *Измерение показателей эффективности*

A-20. Миссия АССЕТ обнаружила, что в нескольких случаях произошло непредусмотренное срабатывание системы защиты реактора при пуске главного циркуляционного насоса (ГЦН) на мощности реактора 50%. Автоматический регулятор мощности (АРМ) неоднократно не смог компенсировать увеличение реактивности, вызванное запуском ГЦН, что приводило к росту плотности потока нейтронов выше уставки срабатывания аварийной защиты. Эта ситуация повторялась несколько раз в течение некоторого времени, однако неэффективное измерение оценочных показателей привело к тому, что руководство не смогло принять соответствующие и своевременные меры в целях предупреждения повторения указанных событий. В частности, не был выполнен тщательный анализ для выявления точной причины нарушения, и вопрос о внесении изменений в процедуры (инструкции) по эксплуатации ГЦН или в конструкцию АРМ рассмотрены не были.

A-21. Другая миссия АССЕТ выявила неоднократное повторение ситуации с потерей работоспособности дизель-генератора из-за течи масляного охладителя. Когда произошла первая течь масляного охладителя, руководство станции приняло решение заменить трубный пучок другими трубами из того же самого конструкционного материала. На соседней электростанция, однако, ранее уже возникала аналогичная проблема, и было установлено, что единственным правильным решением может быть замена и установка охладителя, выполненного из нержавеющей стали. Эта информация была передана первой станции, но на ней вопреки полученной информации установили новый трубный пучок из прежнего материала, и это снова привело к отказу после непродолжительного времени работы.

### **Корректирующие меры и усовершенствования**

A-22. Несколько миссий АССЕТ обнаружили, что корректирующие меры своевременно не осуществлялись, и это приводило к многочисленным повторениям нарушений. Станции часто располагают отличными компьютеризированными системами, позволяющими хранить базы данных о событиях и систематически анализировать эти события. Однако анализ отказов часто бывает сосредоточен главным образом на поиске прямой причины, и нередко в качестве объектов корректирующих мер выбираются лишь отдельные элементы коренных причин. Нередко осуществляются

конкретные корректирующие меры, направленные на устранение данной проблемы, но при этом более широкие общие уроки не извлекаются.





## СПРАВОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

- [1] INTERNATIONAL NUCLEAR SAFETY ADVISORY GROUP, Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants, Safety Series No. 75-INSAG-3, IAEA, Vienna (1988); and the update, Basic Safety Principles for Nuclear Power Plants 75-INSAG-3 Rev.1, INSAG-12, IAEA, Vienna (1999).
- [2] МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНСУЛЬТАТИВНАЯ ГРУППА ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ, Культура безопасности, 75-INSAG-4, МАГАТЭ, Вена (1991).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Обеспечение качества для безопасности атомных электростанций и других ядерных установок: Свод положений и Руководства по безопасности Q1–Q14, Серия изданий по безопасности, № 50-C/SG-Q, МАГАТЭ, Вена (1998).



## ЧЛЕНЫ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Abagian, A.A.	Ma, Y.
Allan, C.J.	Matsuura, S.
Baer, A.	Quéniart, D.
Birkhofer, A. ( <i>председатель</i> )	Sajaroff, P.
Chang, S.H.	Taylor, R.H.
González-Gomez, E.	Vita, J.
Kakodkar, A.	Winkler, B.C.
Levy, S.	

### РАБОЧАЯ ГРУППА ИНСАГ\*

Allan, C.J.	Madden, V.J.
Chang, S.H.	Taylor, R.H. ( <i>председатель</i> )
Levy, S.	Vita, J.

### ПРИГЛАШЕННЫЕ ЭКСПЕРТЫ

Frescura, G.	Madden, V.
--------------	------------

### СОТРУДНИКИ МАГАТЭ

Talbot, K.	Zhong, W. ( <i>ученый секретарь</i> )
Толстых, В.	

Г-н W. Zhong из Секретариата МАГАТЭ является ответственным за связанные с ИНСАГ вопросы в Департаменте ядерной безопасности.

---

\* ИНСАГ выражает признательность Г.П. Гибсону за его вклад в подготовку настоящего доклада.

## ПУБЛИКАЦИИ МЕЖДУНАРОДНОЙ КОНСУЛЬТАТИВНОЙ ГРУППЫ ПО ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

75-INSAG-1	Итоговый доклад о совещании по рассмотрению причин и последствий аварии в Чернобыле	1988
75-INSAG-2	Характеристики источника выброса радионуклидов при крупных авариях на атомных электростанциях с легководными реакторами	1988
75-INSAG-3	Основные принципы безопасности атомных электростанций	1989
75-INSAG-4	Культура безопасности	1991
75-INSAG-5	Безопасность ядерной энергетики	1994
75-INSAG-6	Вероятностный анализ безопасности	1994
75-INSAG-7	Чернобыльская авария: дополнение к INSAG-1	1993
INSAG-8	Общая основа для оценки безопасности атомных электростанций, сооруженных в соответствии с ранее принятыми нормами	1996
INSAG-9	Потенциальное облучение и ядерная безопасность	1996
INSAG-10	Глубокоэшелонированная защита в ядерной безопасности	1998
INSAG-11	The safe management of sources of radiation: Principles and strategies	1999
INSAG-12	Basic safety principles for nuclear power plants, 75-INSAG-3 Rev.1	1999



# IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 23

## ЗАКАЗ В СТРАНАХ

В указанных странах платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

Заказы бесплатных публикаций следует направлять непосредственно в МАГАТЭ. Контактная информация приводится в конце настоящего перечня.

### **АВСТРАЛИЯ**

#### ***DA Information Services***

648 Whitehorse Road, Mitcham, VIC 3132, AUSTRALIA

Телефон: +61 3 9210 7777 • Факс: +61 3 9210 7788

Эл. почта: books@dadirect.com.au • Веб-сайт: <http://www.dadirect.com.au>

### **БЕЛЬГИЯ**

#### ***Jean de Lannoy***

Avenue du Roi 202, 1190 Brussels, BELGIUM

Телефон: +32 2 5384 308 • Факс: +32 2 5380 841

Эл. почта: jean.de.lannoy@euronet.be • Веб-сайт: <http://www.jean-de-lannoy.be>

### **КАНАДА**

#### ***Renouf Publishing Co. Ltd.***

5369 Canotek Road, Ottawa, ON K1J 9J3, CANADA

Телефон: +1 613 745 2665 • Факс: +1 643 745 7660

Эл. почта: order@renoufbooks.com • Веб-сайт: <http://www.renoufbooks.com>

#### ***Bernan Associates***

4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA

Телефон +1 800 8653457 • Факс: 1 800 865 3450

Эл. почта: orders@bernan.com • Веб-сайт: <http://www.bernan.com>

### **ЧЕШСКАЯ РЕСПУБЛИКА**

#### ***Suweco CZ, spol. S.r.o.***

Klecakova 347, 180 21 Prague 9, CZECH REPUBLIC

Телефон +420 242 459 202 • Факс: +420 242 459 203

Эл. почта: nakup@suweco.cz • Веб-сайт: <http://www.suweco.cz>

### **ФИНЛЯНДИЯ**

#### ***Akateeminen Kirjakauppa***

PO Box 128 (Keskuskatu 1), 00101 Helsinki, FINLAND

Телефон: +358 9 121 41 • Факс: +358 9 121 4450

Эл. почта: akatilaus@akateeminen.com • Веб-сайт: <http://www.akateeminen.com>

### **ФРАНЦИЯ**

#### ***Form-Edit***

5 rue Janssen, PO Box 25, 75921 Paris CEDEX, FRANCE

Телефон: +33 1 42 01 49 49 • Факс: +33 1 42 01 90 90

Эл. почта: fabien.boucard@formedit.fr • Веб-сайт: <http://www.formedit.fr>

#### ***Lavoisier SAS***

14 rue de Provigny, 94236 Cachan CEDEX, FRANCE

Телефон: +33 1 47 40 67 00 • Факс: +33 1 47 40 67 02

Эл. почта: livres@lavoisier.fr • Веб-сайт: <http://www.lavoisier.fr>

#### ***L'Appel du livre***

99 rue de Charonne, 75011 Paris, FRANCE

Телефон: +33 1 43 07 50 80 • Факс: +33 1 43 07 50 80

Эл. почта: livres@appeldulivre.fr • Веб-сайт: <http://www.appeldulivre.fr>

### **ГЕРМАНИЯ**

#### ***Goethe Buchhandlung Teubig GmbH***

Schweitzer Fachinformationen

Willstätterstrasse 15, 40549 Düsseldorf, GERMANY

Телефон: +49 (0) 211 49 8740 • Факс: +49 (0) 211 49 87428

Эл. почта: s.dehaan@schweitzer-online.de • Веб-сайт: <http://www.goethebuch.de>

### **ВЕНГРИЯ**

#### ***Librotrade Ltd., Book Import***

PF 126, 1656 Budapest, HUNGARY

Телефон: +36 1 257 7777 • Факс: +36 1 257 7472

Эл. почта: books@librotrade.hu • Веб-сайт: <http://www.librotrade.hu>

## ИНДИЯ

### **Allied Publishers**

1<sup>st</sup> Floor, Dubash House, 15, J.N. Heredi Marg, Ballard Estate, Mumbai 400001, INDIA

Телефон: +91 22 2261 7926/27 • Факс: +91 22 2261 7928

Эл. почта: alliedpl@vsnl.com • Веб-сайт: <http://www.alliedpublishers.com>

### **Bookwell**

3/79 Nirankari, Delhi 110009, INDIA

Телефон: +91 11 2760 1283/4536

Эл. почта: bkwell@nde.vsnl.net.in • Веб-сайт: <http://www.bookwellindia.com/>

## ИТАЛИЯ

### **Libreria Scientifica "AEIOU"**

Via Vincenzo Maria Coronelli 6, 20146 Milan, ITALY

Телефон: +39 02 48 95 45 52 • Факс: +39 02 48 95 45 48

Эл. почта: info@libreriaaeiou.eu • Веб-сайт: <http://www.libreriaaeiou.eu/>

## ЯПОНИЯ

### **Maruzen Co., Ltd.**

1-9-18 Kaigan, Minato-ku, Tokyo 105-0022, JAPAN

Телефон: +81 3 6367 6047 • Факс: +81 3 6367 6160

Эл. почта: journal@maruzen.co.jp • Веб-сайт: <http://www.maruzen.co.jp>

## НИДЕРЛАНДЫ

### **Martinus Nijhoff International**

Koraalrood 50, Postbus 1853, 2700 CZ Zoetermeer, NETHERLANDS

Телефон: +31 793 684 400 • Факс: +31 793 615 698

Эл. почта: info@nijhoff.nl • Веб-сайт: <http://www.nijhoff.nl>

## СЛОВЕНИЯ

### **Cankarjeva Založba dd**

Kopitarjeva 2, 1515 Ljubljana, SLOVENIA

Телефон: +386 1 432 31 44 • Факс: +386 1 230 14 35

Эл. почта: import.books@cankarjeva-z.si • Веб-сайт: [http://www.mladinska.com/cankarjeva\\_zalozba](http://www.mladinska.com/cankarjeva_zalozba)

## ИСПАНИЯ

### **Diaz de Santos, S.A.**

Librerias Bookshop • Departamento de pedidos

Calle Albasanz 2, esquina Hermanos Garcia Noblejas 21, 28037 Madrid, SPAIN

Телефон: +34 917 43 48 90 • Факс: +34 917 43 4023

Эл. почта: compras@diazdesantos.es • Веб-сайт: <http://www.diazdesantos.es/>

## СОЕДИНЕННОЕ КОРОЛЕВСТВО

### **The Stationery Office Ltd. (TSO)**

PO Box 29, Norwich, Norfolk, NR3 1PD, UNITED KINGDOM

Телефон: +44 870 600 5552

Эл. почта (заказы): books.orders@tso.co.uk • (справки): book.enquiries@tso.co.uk • Веб-сайт: <http://www.tso.co.uk>

## СОЕДИНЕННЫЕ ШТАТЫ АМЕРИКИ

### **Bernan Associates**

4501 Forbes Blvd, Suite 200, Lanham, MD 20706-4391, USA

Телефон: +1 800 865 3457 • Факс: 1 800 865 3450

Эл. почта: orders@bernan.com • Веб-сайт: <http://www.bernan.com>

### **Renouf Publishing Co. Ltd.**

812 Proctor Avenue, Ogdensburg, NY 13669, USA

Телефон: +1 888 551 7470 • Факс: +1 888 551 7471

Эл. почта: orders@renoufbooks.com • Веб-сайт: <http://www.renoufbooks.com>

### **Организация Объединенных Наций (ООН)**

300 East 42<sup>nd</sup> Street, IN-919J, New York, NY 1001, USA

Телефон: +1 212 963 8302 • Факс: +1 212 963 3489

Эл. почта: publications@un.org • Веб-сайт: <http://www.unp.un.org>

## **Заказы платных и бесплатных публикаций можно направлять непосредственно по адресу:**

IAEA Publishing Section, Marketing and Sales Unit, International Atomic Energy Agency

Vienna International Centre, PO Box 100, 1400 Vienna, Austria

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22488 • Факс: +43 1 2600 29302

Эл. почта: sales.publications@iaea.org • Веб-сайт: <http://www.iaea.org/books>



INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY  
VIENNA  
ISBN 978-92-0-401215-6  
ISSN 1025-2193