

Практическое руководство

**Использование учета и контроля
ядерного материала в целях
обеспечения физической ядерной
безопасности на установках**



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

СЕРИЯ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

В Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности освещаются вопросы физической ядерной безопасности, касающиеся предупреждения и обнаружения преступных или преднамеренных несанкционированных действий, которые совершаются в отношении ядерного материала, другого радиоактивного материала, соответствующих установок или соответствующей деятельности, а также реагирования на подобные действия. Эти публикации соответствуют положениям международно-правовых документов по физической ядерной безопасности, таких как Конвенция о физической защите ядерного материала и поправка к ней, Международная конвенция о борьбе с актами ядерного терроризма, резолюции 1373 и 1540 Совета Безопасности Организации Объединенных Наций и Кодекс поведения по обеспечению безопасности и сохранности радиоактивных источников, и служат дополнением к ним.

КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ В СЕРИИ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Публикации Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности выпускаются в следующих категориях:

- **«Основы физической ядерной безопасности»** — в них формулируется цель государственного режима физической ядерной безопасности и описываются основные элементы такого режима. Они служат основой для рекомендаций по физической ядерной безопасности;
- **«Рекомендации по физической ядерной безопасности»** — в них излагаются меры, которые следует принимать государствам для создания и обеспечения функционирования эффективного национального режима физической ядерной безопасности в соответствии с «Основами физической ядерной безопасности»;
- **«Практические руководства»** — в них даются руководящие указания относительно средств, при помощи которых государства могли бы осуществлять меры, изложенные в рекомендациях по физической ядерной безопасности. По существу, в них рассматриваются пути выполнения рекомендаций, касающихся общих направлений деятельности в сфере физической ядерной безопасности;
- **«Технические руководящие материалы»** — в них в дополнение к указаниям, содержащимся в практических руководствах, даются руководящие указания по конкретным техническим вопросам. В них подробно разбирается порядок действий по осуществлению необходимых мер.

СОСТАВЛЕНИЕ И РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ

В подготовке и рецензировании публикаций Серии изданий по физической ядерной безопасности участвуют Секретариат МАГАТЭ, эксперты из государств-членов (помогающие Секретариату в составлении публикаций) и Комитет по руководящим материалам по физической ядерной безопасности (КРМФЯБ), отвечающий за рецензирование и одобрение проектов публикаций. При необходимости в период работы над публикацией также проводятся технические совещания открытого состава, чтобы специалисты из государств-членов и соответствующих международных организаций могли рассмотреть и обсудить проект текста. Кроме того, для обеспечения международного рецензирования и достижения консенсуса на высоком уровне Секретариат представляет проекты текстов всем государствам-членам на официальное рассмотрение в течение 120-дневного срока.

Для каждой публикации Секретариат готовит следующие документы, которые поэтапно одобряются КРМФЯБ в процессе подготовки и рецензирования:

- набросок и план работы с описанием предполагаемой новой или пересмотренной публикации, ее предполагаемой цели, сферы применения и содержания;
- проект публикации для представления на отзыв государствам-членам в течение 120-дневного периода консультаций;
- окончательный проект публикации, в котором учтены замечания государств-членов.

В процессе подготовки и рецензирования публикаций Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности принимаются во внимание соображения конфиденциальности и учитывается тот факт, что вопросы физической ядерной безопасности неразрывно связаны с общими и конкретными интересами национальной безопасности.

Одним из основополагающих моментов является необходимость учета в техническом содержании публикаций соответствующих норм безопасности МАГАТЭ и деятельности по гарантиям. В частности, публикации Серии изданий по физической ядерной безопасности, посвященные вопросам, которые пересекаются с вопросами безопасности, — известные как документы по взаимосвязанной тематике — на каждом из вышеуказанных этапов рецензируются соответствующими комитетами по нормам безопасности, а также КРМФЯБ.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ
ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА В ЦЕЛЯХ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ НА УСТАНОВКАХ

Членами Международного агентства по атомной энергии являются следующие государства:

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

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».

СЕРИЯ ИЗДАНИЙ МАГАТЭ ПО ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ, № 25-G

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ
ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА В ЦЕЛЯХ
ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ
БЕЗОПАСНОСТИ НА УСТАНОВКАХ

ПРАКТИЧЕСКОЕ РУКОВОДСТВО

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ
ВЕНА, 2023 ГОД

УВЕДОМЛЕНИЕ ОБ АВТОРСКОМ ПРАВЕ

Все научные и технические публикации МАГАТЭ защищены положениями Всемирной конвенции об авторском праве, принятой в 1952 году (Берн) и пересмотренной 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 оформляется соглашениями типа роялти. Предложения о некоммерческом воспроизведении и переводе приветствуются и рассматриваются в каждом случае в отдельности. Вопросы следует направлять в Издательскую секцию МАГАТЭ по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)
Издательская секция
Международное агентство по атомной энергии
Венский международный центр,
а/я 100,
A1400 Вена, Австрия
Факс: +43 1 26007 22529
Тел.: +43 1 2600 22417
Эл. почта: sales.publications@iaea.org
<https://www.iaea.org/ru/publikacii>

© МАГАТЭ, 2023

Отпечатано МАГАТЭ в Австрии

Июнь 2023 года

STI/PUB/1685

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНОГО
МАТЕРИАЛА В ЦЕЛЯХ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ
ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ НА УСТАНОВКАХ
МАГАТЭ, ВЕНА, 2023 ГОД
STI/PUB/1685
ISBN 978–92–0–412522–1 (печатный формат)
ISBN 978–92–0–412422–4 (формат pdf)
ISSN 2788–8959

ПРЕДИСЛОВИЕ

Рафаэль Мариано Гросси
Генеральный директор

В Серию изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности входят согласованные на основе международного консенсуса руководящие материалы по всем аспектам физической ядерной безопасности, призванные поддерживать государства в их работе по выполнению своих обязанностей в области физической ядерной безопасности. В рамках своей центральной роли по обеспечению международной поддержки и координации в области физической ядерной безопасности, МАГАТЭ разрабатывает и утверждает эти руководящие материалы и поддерживает их актуальность.

Публикации Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности впервые увидели свет в 2006 году и с тех пор постоянно обновляются МАГАТЭ в сотрудничестве с экспертами из государств-членов. Как Генеральный директор я разделяю стремление к тому, чтобы МАГАТЭ и далее поддерживало и совершенствовало эту всеобъемлющую, многогранную и последовательную серию изданий, в которой выходят актуальные, удобные для пользователя и соответствующие поставленным целям руководящие материалы по вопросам физической безопасности, неизменно высокого качества. Надлежащее применение этих руководящих материалов при использовании ядерной науки и технологий позволит достичь высокого уровня физической ядерной безопасности и обеспечить необходимую уверенность для непрерывного использования ядерных технологий ради всеобщего блага.

Обеспечение физической ядерной безопасности относится к сфере ответственности государства. Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности дополняет международно-правовые документы по физической ядерной безопасности и служит глобальным источником информации, которым могут руководствоваться стороны при выполнении своих обязательств. Хотя эти руководящие материалы по физической ядерной безопасности не имеют для государств-членов обязательной юридической силы, они широко применяются на практике. Они выполняют функцию незаменимого источника информации и общего знаменателя для подавляющего большинства государств-членов, которые внедрили эти руководящие принципы в свои национальные регулирующие положения в целях укрепления физической ядерной безопасности на ядерных энергетических установках, исследовательских реакторах и установках топливного цикла, а также в области применения ядерных технологий в медицине, промышленности, сельском хозяйстве и научных исследованиях.

Руководящие материалы, представленные в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, обобщают практический опыт государств-членов и подготовлены на основе международного консенсуса. Особенно важное значение имеет то, что в их разработке принимают участие члены Комитета по руководящим материалам по физической ядерной безопасности и другие эксперты, и я признателен всем тем, кто привносит в эту деятельность свои знания и опыт.

Со своей стороны МАГАТЭ также опирается на публикуемые в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности руководящие материалы, когда оказывает помощь государствам-членам в рамках своих миссий по экспертной оценке и консультационных услуг. Это облегчает государствам-членам применение данных рекомендаций на практике и создает условия для обмена ценным опытом и аналитическими наработками. Руководящие материалы по физической ядерной безопасности периодически пересматриваются с учетом отзывов, полученных по итогам соответствующих миссий и услуг, уроков, извлеченных в результате тех или иных событий, а также опыта работы с такими материалами.

Я убежден, что руководящие материалы, представленные в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, как и практика их применения, вносят неоценимый вклад в обеспечение высокого уровня физической ядерной безопасности во всех сферах, где используются ядерные технологии. Я призываю все государства-члены способствовать более широкому применению этих руководящих материалов и сотрудничать с МАГАТЭ в интересах поддержания их качества как в реалиях сегодняшнего дня, так и в будущем.

РЕДАКЦИОННОЕ ПРИМЕЧАНИЕ

В настоящем докладе не затрагиваются вопросы ответственности — юридической или иного рода — за действия или бездействие со стороны какого-либо лица.

Руководящие материалы, изданные в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, не являются обязательными для государств, однако государства могут использовать эти руководящие материалы в качестве подспорья для выполнения ими своих обязательств по международно-правовым документам, а также для осуществления ими своих обязанностей по обеспечению физической ядерной безопасности внутри государства. В тексте руководящих материалов используется формулировка «следует», отражающая международную надлежащую практику и указывающая на международный консенсус в отношении необходимости принятия государствами рекомендуемых или эквивалентных альтернативных мер.

Термины из области физической безопасности должны пониматься так, как они определены в публикации, в которой они фигурируют, или в руководящих материалах более высокого уровня, на которые опирается эта публикация. Во всех остальных случаях слова употребляются в их общепринятых значениях.

Дополнение рассматривается в качестве неотъемлемой части данной публикации. Материал в дополнении имеет тот же статус, что и основной текст. Приложения используются для представления практических примеров, дополнительной информации или пояснений. Приложения не являются неотъемлемой частью основного текста.

Хотя для обеспечения точности информации, содержащейся в настоящей публикации, были приложены большие усилия, ни МАГАТЭ, ни его государства-члены не несут ответственности за последствия, которые могут возникнуть в результате ее использования.

Использование тех или иных названий стран или территорий не означает какого-либо суждения со стороны издателя — МАГАТЭ — относительно правового статуса таких стран или территорий, их органов и учреждений либо относительно определения их границ.

Упоминание названий конкретных компаний или продуктов (независимо от того, указаны ли они как зарегистрированные) не означает какого-либо намерения нарушить права собственности и не должно рассматриваться как одобрение или рекомендация со стороны МАГАТЭ.

СОДЕРЖАНИЕ

1.	ВВЕДЕНИЕ	1
	Общие сведения (1.1–1.6)	1
	Цель (1.7)	3
	Область применения (1.8–1.11)	4
	Структура (1.12–1.13)	5
2.	НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА СИСТЕМЫ УКЯМ (2.1).....	6
	Конкретные соображения, касающиеся места УКЯМ в государственной нормативно-правовой базе (2.2)	6
	Выдача официальных разрешений и лицензирование (2.3–2.5)	6
	Регулирующий надзор за установками со стороны компетентного органа (2.6–2.8).....	7
3.	ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ УКЯМ С УЧЕТОМ НУЖД ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ (3.1).....	8
	Цели системы УКЯМ (3.2–3.3).....	8
	Взаимодополняющее использование систем УКЯМ, физической защиты и других систем установки для сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала (3.4–3.8)	9
	Определение критериев физической ядерной безопасности для оценки системы УКЯМ установки (3.9–3.16).....	11
	Роль компетентного органа (3.17–3.18).....	13
4.	ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ УКЯМ НА УРОВНЕ УСТАНОВКИ (4.1–4.3).....	13
	Управление системой УКЯМ (4.4–4.32)	14
	Документация (4.33–4.59).....	23
	Определение фактически наличного количества ядерного материала (4.60–4.81).....	31
	Измерения и контроль качества измерений (4.82–4.107).....	39
	Контроль ядерного материала (4.108–4.145).....	46

Движение ядерного материала (4.146–4.160)	59
Выявление, расследование и устранение отклонений от нормы (4.161–4.168)	64
Оценка и функциональное тестирование системы УКЯМ (4.169–4.180)	67
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	71
БИБЛИОГРАФИЯ	72
ГЛОССАРИЙ	73

1. ВВЕДЕНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

1.1. Настоящая публикация содержит руководящие указания, которые могут на добровольной основе использоваться государством для укрепления физической ядерной безопасности на уровне ядерной установки при помощи системы учета и контроля ядерного материала (УКЯМ). В ряде публикаций по физической ядерной безопасности говорится о необходимости использования такой системы для поддержания физической ядерной безопасности и излагаются требования и рекомендации касающиеся роли УКЯМ в обеспечении физической ядерной безопасности на ядерных установках. В 2004 году Совет Безопасности Организации Объединенных Наций принял резолюцию 1540 [1]. Данная резолюция, касающаяся нераспространения оружия массового уничтожения, была принята единогласно 28 апреля 2004 года. В ней определяется, что в соответствии с главой VII Устава Организации Объединенных Наций все государства — члены Организации Объединенных Наций, в частности, должны «а) разрабатывать и осуществлять надлежащие эффективные меры по обеспечению учета и сохранности [ядерного материала] при производстве, применении, хранении или транспортировке; б) разрабатывать и осуществлять надлежащие эффективные меры физической защиты». Конвенция о физической защите ядерного материала (КФЗЯМ) 1980 года [2] является единственным международным юридически обязывающим документом в области физической защиты ядерного материала, включая защиту во время международной перевозки, в котором устанавливаются меры, связанные с предупреждением и выявлением правонарушений, касающихся ядерного материала, а также наказанием за них. Кроме того, поправка к КФЗЯМ 2005 года расширяет сферу действия КФЗЯМ, охватывая также ядерные установки и ядерный материал при их использовании в мирных целях, хранении и перевозке внутри государства, а также саботаж (диверсию). Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерного материала и ядерных установок (INFCIRC/225/Revision 5) [3], опубликованные в 2011 году в Серии изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, определяют роль и рекомендуемое применение УКЯМ в деле обеспечения физической ядерной безопасности на ядерных установках (в пунктах 3.17, 3.19, 3.26, 3.28, 3.36, 3.47, 4.10, 4.11, 4.57, 4.58 и 5.19, а также в разделе «Определения»). (Термин «ядерная установка»,

используемый в данной публикации, имеет конкретное определение в [3]. Термин «уровень установки» часто сокращается до «установка» для удобочитаемости, и его следует отличать от «уровня государства».)

1.2. Руководящие указания, содержащиеся в настоящей публикации, не являются юридически обязывающими и не предназначены для того, чтобы каким-либо образом дополнить, умалить, изменить или частично отменить права и обязанности МАГАТЭ и его государств-членов, изложенные в соответствующих соглашениях о гарантиях или юридически обязывающих международных документах в области физической ядерной безопасности. При использовании руководящих указаний, содержащихся в настоящей публикации, государства-члены должны убедиться, что их применение не будет противоречить или препятствовать выполнению их обязательств по соответствующим соглашениям о гарантиях с МАГАТЭ.

1.3. В настоящей публикации основное внимание уделяется мерам по предотвращению и уменьшению рисков, связанных с инсайдерскими угрозами. В ней описываются элементы программы, которая может применяться на ядерной установке в координации с другими системами, существующими на уровне установки, такими как физическая защита, радиационный мониторинг и контроль радиоактивного загрязнения и эксплуатационные системы, с целью сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала. Во многих разделах настоящей публикации функциональные элементы и усовершенствования, которые особенно важны для уменьшения инсайдерских угроз, вынесены в подразделы, озаглавленные «Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности».

1.4. Меры физической ядерной безопасности предназначены для защиты ядерных установок и ядерных материалов от злоумышленников, таких как негосударственные субъекты, присутствующие как на ядерной установке, так и за ее пределами. (Для обозначения того, что сейчас известно как физическая ядерная безопасность ядерного материала и ядерных установок, ранее традиционно использовался термин «физическая защита» [3].) В практическом руководстве «Предупредительные и защитные меры в отношении угроз, исходящих от внутреннего нарушителя» [4] нарушителем (злоумышленником) называется любое лицо, совершающее или пытающееся совершить злоумышленное действие. Внутренний нарушитель (инсайдер) — это злоумышленник, имеющий санкционированный доступ к ядерной установке или ядерному материалу при перевозке, обладающий знаниями об эксплуатации или чувствительной

информацией, а также имеющий время для совершения злоумышленного действия. Инсайдером может являться администратор установки или сотрудник другой организации, занимающейся на территории ядерной установки такими вопросами, как УКЯМ, физическая защита, администрирование, техническое обслуживание или эксплуатация, а также подрядчик или временный сотрудник.

1.5. На уровне ядерной установки система УКЯМ помогает сдерживать и обнаруживать несанкционированное изъятие ядерного материала благодаря ведению инвентарного учета всего ядерного материала, включая информацию, связанную с его местонахождением. Эта система должна предоставлять информацию об изотопном составе, количестве, типе, местонахождении, использовании и перемещении. Она должна иметь возможность регистрировать сигнал тревоги и запускать процесс реагирования, если система укажет на то, что ядерный материал, возможно, был изъят без разрешения или использован несанкционированным образом. Эффективная система УКЯМ может обнаруживать злоумышленные инсайдерские действия с ядерным материалом, и она облегчает правильную оценку отклонения от нормы, связанного с ядерным материалом. В случае несанкционированного изъятия ядерного материала с ядерной установки система УКЯМ дает возможность определить количество и характеристики изъятых ядерного материала.

1.6. Для обеспечения физической ядерной безопасности важно, чтобы системы физической защиты и системы УКЯМ функционировали согласованным и взаимодополняющим образом. Рекомендация, содержащаяся в [3], заключается в организации систем физической защиты и УКЯМ таким образом, чтобы обеспечить глубокоэшелонированную защиту и повысить эффективность обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала. Ответственность за защиту ядерного материала в конечном итоге несет оператор [3].

ЦЕЛЬ

1.7. Цель настоящей публикации — дать представление о том, как использовать систему УКЯМ на ядерной установке для повышения уровня физической ядерной безопасности благодаря своевременному обнаружению любого несанкционированного изъятия ядерного материала и удерживанию от совершения возможных деяний подобного рода. Основной целью системы УКЯМ является ведение и предоставление точной, своевременной,

полной и достоверной информации обо всех видах деятельности и операциях (включая перемещение) с ядерным материалом. Данная информация должна включать сведения о местонахождении, количестве и характеристиках ядерного материала на ядерной установке. Цель заключается в том, чтобы сохранить контроль над ядерным материалом для обеспечения непрерывности знания о нем и тем самым расширить возможности для сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала.

ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.8. Настоящая публикация содержит руководящие указания по оценке и, при необходимости, совершенствованию систем УКЯМ для достижения целей государства в области физической ядерной безопасности на уровне ядерной установки [3]. Они предназначены для использования компетентным органом [3] и операторами ядерных установок любого типа в государствах. Область применения настоящей публикации ограничена ядерным материалом, но общие принципы применимы и к физической безопасности других радиоактивных материалов помимо ядерного материала. Практические меры могут различаться в зависимости от возможных последствий несанкционированного изъятия таких материалов.

1.9. Настоящая публикация не затрагивает вопросов ядерной безопасности ядерных установок или ядерного материала. Требования радиационной защиты и безопасности на ядерных установках и в связанной с ними деятельности, а также рекомендации по выполнению данных требований установлены нормами безопасности МАГАТЭ, которые издаются в Серии норм безопасности МАГАТЭ.

1.10. Не все разделы настоящей публикации относятся ко всем ядерным установкам.

1.11. Для полного решения задач физической ядерной безопасности государству или оператору установки может потребоваться усовершенствование существующих возможностей системы УКЯМ. В настоящей публикации даются руководящие указания по таким усовершенствованиям. Вся система УКЯМ должна находиться под государственным надзором.

СТРУКТУРА

1.12. В следующих после данного введения разделах 2–4 описываются общие принципы УКЯМ и их применение к физической ядерной безопасности на уровне ядерной установки. В разделе 2 рассматривается взаимосвязь между нормативно-правовой базой и использованием системы УКЯМ для нужд физической ядерной безопасности, включая рекомендации по лицензированию, надзору и обеспечению соблюдения требований. Раздел 3 посвящен оптимизации системы УКЯМ на уровне установки, включая оценку вклада УКЯМ в общую эффективность физической ядерной безопасности и координацию системы УКЯМ с другими системами на уровне установки, такими как система физической защиты, в целях сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала. В разделе 4 говорится о роли элементов и методов системы УКЯМ (включая описание терминов, касающихся перемещений ядерного материала в пределах установки или с установки) в достижении целей физической ядерной безопасности в следующих областях:

- структура управления;
- учетная документация и отчетность;
- определение фактически наличного количества ядерного материала;
- измерения и контроль их качества;
- контроль ядерного материала;
- движение ядерного материала;
- обнаружение, расследование и устранение отклонений от нормы;
- менеджмент качества.

1.13. Термины определены в разделе «Определения». В тех случаях, когда определения взяты из какой-либо публикации, на нее дается ссылка. Следует отметить, что в некоторых случаях эти термины могут быть тождественны терминам, которые имеют иные определения в других контекстах, или похожи на них; в подобных случаях на это указывается в тексте при первом упоминании.

2. НОРМАТИВНО-ПРАВОВАЯ БАЗА СИСТЕМЫ УКЯМ

2.1. Система УКЯМ на уровне установки создается в контексте национальной нормативно-правовой базы и контролируется компетентным государственным органом. Руководство МАГАТЭ по ядерному праву и имплементирующему законодательству, включая вопросы физической ядерной безопасности, содержится в «Справочнике по ядерному праву» [5] и «Справочнике по ядерному праву: имплементирующее законодательство» [6].

КОНКРЕТНЫЕ СООБРАЖЕНИЯ, КАСАЮЩИЕСЯ МЕСТА УКЯМ В ГОСУДАРСТВЕННОЙ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ БАЗЕ

2.2. Нормативно-правовая база государства должна устанавливать требования к проектированию и функционированию систем УКЯМ на уровне ядерной установки, в том числе связанные с физической ядерной безопасностью. Требования физической ядерной безопасности должны применяться на основе дифференцированного подхода, аналогичного тому, который применяется в области физической защиты [3] в отношении строгости мер, которые должны быть приняты исходя из количества и привлекательности ядерного материала на установках. При необходимости государство может включить элементы настоящего руководства в свою нормативно-правовую базу.

ВЫДАЧА ОФИЦИАЛЬНЫХ РАЗРЕШЕНИЙ И ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ

2.3. Оператор, который намерен осуществлять деятельность, связанную с ядерным материалом, должен получить официальное разрешение (например, лицензию) от компетентного государственного органа для каждой ядерной установки, прежде чем он начнет эксплуатацию или получит ядерный материал. Прежде чем получить лицензию на владение ядерным материалом, оператор должен доказать, в частности, что он разработал эффективную систему УКЯМ, основанную на:

- законодательстве, регламентирующем производство, обработку, использование, обращение и хранение или захоронение ядерного материала;

- регулирующих положениях, правилах и распоряжениях;
- руководящих документах, указывающих на возможные подходы к применению этих норм.

2.4. Государство или компетентный государственный орган должны включить в условия лицензирования требование о представлении оценки системы УКЯМ на уровне установки. Существует несколько подходов, которые могут быть использованы государственными органами и операторами для осуществления такой деятельности. Установка должна документально фиксировать оценки системы УКЯМ и демонстрировать ее способность к сдерживанию и обнаружению несанкционированного изъятия ядерного материала. Оператор несет ответственность за применение системы УКЯМ на протяжении всего срока службы ядерной установки.

2.5. И государственный компетентный орган, и оператор должны признавать важность использования УКЯМ для нужд обеспечения физической ядерной безопасности. УКЯМ должен всячески поощряться в рамках культуры физической ядерной безопасности как важный фактор, способствующий обеспечению физической безопасности.

РЕГУЛИРУЮЩИЙ НАДЗОР ЗА УСТАНОВКАМИ СО СТОРОНЫ КОМПЕТЕНТНОГО ОРГАНА

2.6. Системы УКЯМ на установках должны находиться под надзором компетентного государственного органа. Надзор должен предполагать периодические инспекции и оценки вклада системы УКЯМ установки в достижение целей физической ядерной безопасности установки.

2.7. Надзор за ядерными установками со стороны компетентного органа не должен сводиться только к инспекциям. В дополнение к инспекциям и в зависимости от действующей в государстве нормативно-правовой базы компетентный орган может также основывать свой надзор на информации, представляемой ему операторами ядерных установок. Эта информация должна включать учетные отчеты, материально-балансовые отчеты, отчеты об изменениях инвентарного количества, уведомления об инцидентах, заявки на получение лицензии и другие соответствующие документы. Наблюдение за штатной эксплуатацией или самооценки установки также могут быть источником полезной информации для компетентного органа.

Такая информация может быть полезна при оценке соответствия системы УКЯМ установки регулирующим требованиям и может потребоваться для организации, подготовки и проведения инспекций.

2.8. При любом несоблюдении оператором ядерной установки требований безопасной эксплуатации, точного учета и эффективного контроля ядерного материала регулирующим органом должны приниматься меры, соизмеримые с тяжестью нарушения регулирующих требований государства.

3. ОРГАНИЗАЦИЯ СИСТЕМ УКЯМ С УЧЕТОМ НУЖД ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1. В данном разделе описываются общие принципы и цели систем УКЯМ на уровне установки, реализация которых ведет к укреплению физической ядерной безопасности. Отдельные элементы системы и соответствующие меры по их применению описаны в разделе 4.

ЦЕЛИ СИСТЕМЫ УКЯМ

3.2. Основными целями системы УКЯМ являются:

- сохранение и предоставление точной, своевременной, полной и достоверной информации о местонахождении, количествах и характеристиках ядерного материала, присутствующего на установке;
- сохранение контроля над ядерным материалом для обеспечения непрерывности знания о нем и, как следствие, расширения возможностей для сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия;
- создание основы для незамедлительного расследования и устранения любых отклонений от нормы, указывающих на возможную потерю ядерного материала, оказания помощи в определении того, действительно ли имело место несанкционированное изъятие, и, при необходимости, проведения срочной инвентаризации;
- предоставление информации, полезной для возвращения пропавшего ядерного материала.

3.3. Для обеспечения своевременного обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала эффективная система УКЯМ также должна:

- давать возможность оказания помощи в выявлении использования технологического или погрузочно-разгрузочного оборудования установки не по назначению, которое может создать условия для несанкционированного изъятия ядерного материала;
- служить сдерживающим фактором, предоставляя возможность обнаруживать инсайдерскую деятельность, связанную с ядерным материалом, если таковая имеет место.

ВЗАИМОДОПОЛНЯЮЩЕЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМ УКЯМ, ФИЗИЧЕСКОЙ ЗАЩИТЫ И ДРУГИХ СИСТЕМ УСТАНОВКИ ДЛЯ СДЕРЖИВАНИЯ И ОБНАРУЖЕНИЯ НЕСАНКЦИОНИРОВАННОГО ИЗЪЯТИЯ ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА

3.4. Вклад систем УКЯМ в обеспечение физической ядерной безопасности в основном обусловлен их способностью сохранять точные сведения о типах, количествах и местонахождении ядерного материала на установке, эффективно определять фактически наличное количество ядерного материала и в некоторых случаях обеспечивать, чтобы на деятельность, связанную с ядерным материалом, выдавались надлежащие разрешения. Информация, связанная с УКЯМ, должна соответствовать нормативным или относящимся к конкретной установке требованиям информационной безопасности (например, план обеспечения информационной безопасности данной установки).

3.5. Как отмечено в пунктах 3.2 и 3.3 и в [3], одной из целей обеспечения физической ядерной безопасности на ядерной установке является своевременное обнаружение любого несанкционированного изъятия ядерного материала и сдерживание благодаря этому злоумышленных деяний со стороны инсайдера. Система УКЯМ и система физической защиты — это две разные системы, которые должны дополнять друг друга в достижении поставленной перед физической ядерной безопасностью цели сдерживания и своевременного обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала. Каждая система имеет свой собственный набор требований и целей, и каждая из них важна с точки зрения физической ядерной безопасности.

3.6. Обязанности по обеспечению физической ядерной безопасности и функции каждой из систем установки должны быть четко определены и закреплены в документах, чтобы не допустить дублирования обязанностей и, что еще важнее, гарантировать отсутствие пробелов. Для эффективного обеспечения физической ядерной безопасности в соответствии с рекомендациями, приведенными в [3], система УКЯМ и система физической защиты должны координировать свои действия, когда это необходимо, например во время изучения того или иного отклонения от нормы, которое может указывать на несанкционированное изъятие ядерного материала. Однако функции и обязанности УКЯМ и физической защиты принято разделять. Нельзя сбрасывать со счетов возможность того, что инсайдером-злоумышленником может оказаться сотрудник, чьи обязанности связаны с УКЯМ или физической защитой. Сотрудникам, отвечающим за УКЯМ, не должен предоставляться доступ к устройствам и системам физической защиты без разрешения отдела физической защиты. Для проектирования и создания системы физической защиты необходима информация об инвентарных количествах и местонахождении ядерных материалов, но персоналу, задействованному в обеспечении физической защиты, не следует предоставлять доступ к документам и системам УКЯМ без разрешения соответствующего отдела. Доступ к подробной информации о количествах ядерного материала и местонахождении систем УКЯМ и физической защиты и, в частности, к информации об уязвимых местах и устройстве таких систем должен предоставляться только лицам, которым выдано официальное разрешение и которым необходимо знать эту информацию по долгу службы.

3.7. Системы УКЯМ и физической защиты должны действовать согласованно с другими системами установки, которые могут способствовать сдерживанию и обнаружению несанкционированного изъятия ядерного материала (например, эксплуатационная деятельность, радиационная защита, обеспечение безопасности по критичности, защита окружающей среды, охрана и гигиена труда и обращение с отходами). К примерам оборудования, используемого в эксплуатационной деятельности или для других целей, которые также могут способствовать обнаружению несанкционированного изъятия ядерного материала, можно отнести:

- расходомеры;
- масс-спектрометры;
- индикаторы уровня в резервуарах;
- оборудование для неразрушающего анализа;

- весы, предназначенные для контроля количества и концентрации ядерного материала;
- оборудование для видеонаблюдения;
- оборудование для радиационного мониторинга и контроля загрязнения.

3.8. Для обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала может также использоваться эксплуатационное оборудование или оборудование для обеспечения ядерной безопасности благодаря подаче сигнала тревоги при перемещении ядерного материала или нарушении системы хранения — при условии, что за этим сигналом тревоги последует соответствующая реакция. Должны быть приняты меры для обеспечения уверенности в том, что оборудование, используемое для обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала, не подвергалось манипуляциям.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ФИЗИЧЕСКОЙ ЯДЕРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ ОЦЕНКИ СИСТЕМЫ УКЯМ УСТАНОВКИ

3.9. Система УКЯМ установки должна быть спроектирована таким образом, чтобы соответствовать всем юридическим обязательствам, вытекающим из соглашения о гарантиях, а также целям физической ядерной безопасности, описанным в пунктах 3.2 и 3.3. В ней должны учитываться требования, установленные государственным органом, угроза, определенная государственным органом, и рекомендации, приведенные в [3]. В ней должны также учитываться количества ядерных материалов, находящихся на установке, и их привлекательность исходя из изотопного состава, химического состава, физической формы и концентрации делящихся элементов. Система УКЯМ должна быть спроектирована таким образом, чтобы быть эффективной во время штатной эксплуатации установки, в аварийных условиях и во время событий, связанных с физической ядерной безопасностью.

3.10. При проектировании системы УКЯМ с учетом нужд физической ядерной безопасности следует использовать дифференцированный подход [3] в целях обеспечения соразмерности выбранных мер потенциальным последствиям несанкционированного изъятия ядерного материала.

3.11. Критерии и требования эффективности для системы УКЯМ устанавливаются исходя из общего состояния дел с физической ядерной безопасностью, и они особенно полезны для оценки способности системы физической ядерной безопасности противодействовать инсайдерской угрозе. В этих критериях должны учитывать разные типы ядерного материала и сроки обнаружения его несанкционированного изъятия.

3.12. Целью мер по обеспечению физической ядерной безопасности на ядерной установке является сдерживание и обнаружение несанкционированного изъятия ядерного материала, даже единичного предмета. (Для целей УКЯМ предмет — это дискретное количество, контейнер или часть ядерного материала, которые имеют уникальный характер, являются отдельными и индивидуально отличимыми и наличие и целостность которых могут быть проверены визуально.)

3.13. Компетентный орган должен установить критерии, включая определения количеств ядерного материала, которые в случае несанкционированного изъятия должны быть обнаружены в течение определенного времени. При установлении количеств и сроков обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала должны учитываться разные типы ядерного материала и возможные последствия его несанкционированного использования.

3.14. При определении количества ядерного материала, который может быть изъят несанкционированным способом, компетентный орган мог бы учитывать значения, используемые в таблице категорий ядерного материала для определения мер физической защиты в [3]. На практике на количество, которое определяется как обнаруживаемое системой УКЯМ, также должны влиять такие факторы, как оценка угрозы государством, и такие конкретные факторы, как типы и количества имеющегося ядерного материала (например, изотопный состав, химические соединения, физические формы, концентрации и типы матрицы) и масштаб ядерной деятельности на установке.

3.15. Система УКЯМ на ядерной установке должна быть настроена таким образом, чтобы реагировать как на ситуации, когда изъятие ядерного материала происходит одновременно (внезапное хищение), так и на ситуации, когда такое изъятие совершается в небольших количествах в несколько приемов (длительное хищение).

3.16. Следует оценить сценарии злоумышленных действий для определения того, соответствует ли система УКЯМ требуемым целям физической ядерной безопасности — обнаружению инсайдерской деятельности и принятию мер реагирования, предотвращающих несанкционированное изъятие ядерного материала.

РОЛЬ КОМПЕТЕНТНОГО ОРГАНА

3.17. Средства физической ядерной безопасности должны поддерживаться в состоянии, которое отвечало бы государственным нормам и позволяло эффективно выполнять требование государства о своевременном обнаружении несанкционированного изъятия ядерного материала. Для этого компетентный орган должен требовать, чтобы операторы ядерных установок проводили оценки на основе функционального тестирования. Такие оценки должны рассматриваться компетентным органом. В ходе такого рассмотрения он должен оценить, являются ли рассмотренные сценарии злоумышленных действий всеохватными, используемая методология — подходящей, а выводы оценки — верными, в том числе выводы об эффективности, обеспечиваемой множественными элементами обнаружения.

3.18. При выявлении необходимости повышения эффективности систем УКЯМ, систем физической защиты или всех систем в совокупности компетентный орган может потребовать от оператора принятия дополнительных мер, как указывалось выше.

4. ЭЛЕМЕНТЫ СИСТЕМЫ УКЯМ НА УРОВНЕ УСТАНОВКИ

4.1. В данном разделе представлены элементы, которые необходимы для эффективного функционирования системы УКЯМ и важны для повышения уровня физической ядерной безопасности на установке. Цели системы УКЯМ достигаются за счет функционирования и взаимодействия элементов УКЯМ, и отдельные элементы, такие как система учетной документации, должны работать по принципу резервирования, чтобы отказ одного элемента мог быть компенсирован за счет использования других элементов и не приводил к отказу системы УКЯМ. Меры УКЯМ, используемые

на установках с материалом в виде предметов (например, реакторах), могут отличаться от мер, используемых на установках с материалом в балк-форме (например, заводах по конверсии или изготовлению топлива).

4.2. Система УКЯМ состоит из разнообразных элементов, часть которых прямо предназначена для контроля, часть — для учета, а часть — и для того, и для другого. Общая эффективность системы УКЯМ зависит от эффективности отдельных элементов (которые рассматриваются в данном разделе) и взаимодействия между ними.

4.3. Определенную роль в обеспечении физической ядерной безопасности играют все элементы системы УКЯМ. Вместе с тем в нижеследующем тексте в подразделах, озаглавленных «Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности», выделены функциональные возможности или усовершенствования, которые особенно важны для уменьшения инсайдерских угроз. Эти аспекты будут способствовать тому, чтобы оператор ядерной установки мог и в дальнейшем в любой момент времени обнаружить несанкционированное изъятие ядерного материала с установки.

УПРАВЛЕНИЕ СИСТЕМОЙ УКЯМ

4.4 Этот элемент включает структуру, документацию и регламенты, функции и обязанности, контроль за изменениями, а также подбор и обучение персонала. Эффективная организация и управление обеспечат большую уверенность в способности системы УКЯМ обнаруживать несанкционированное изъятие ядерного материала на установке, тем самым повысив физическую ядерную безопасность. Система УКЯМ должна подпадать под действие программы обеспечения устойчивости, которая гарантирует ее эффективность в долгосрочной перспективе.

Организационная структура

4.5. Оператор должен назначить менеджера по УКЯМ и возложить на это лицо ответственность за учет и контроль всего ядерного материала на установке¹. Менеджер по УКЯМ должен иметь право напрямую контактировать с генеральным директором установки, который в конечном итоге несет ответственность за защиту и контроль ядерного материала. Чтобы не допустить потенциального влияния на решения, касающиеся УКЯМ, менеджер по УКЯМ также должен быть независим от организаций, которые работают с ядерным материалом, а также обрабатывают или хранят его на установке. Следует разработать организационную схему, которая четко определяет взаимосвязь между группой по УКЯМ и другими организационными подразделениями установки.

4.6. Роли и обязанности менеджера по УКЯМ и персонала по УКЯМ должны быть четко определены и документально оформлены. Для обеспечения эффективности системы УКЯМ необходимо выделить достаточные ресурсы. Весь персонал установки, имеющий дело с ядерным материалом, должен понимать, что его действия способствуют эффективности учета и контроля. Менеджер по УКЯМ должен быть осведомлен о деятельности, связанной с ядерным материалом и соответствующей информацией, в том числе ведущейся другими подразделениями и подрядчиками, не состоящими в штате установки, и при необходимости обеспечивать надзор за ней.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.7. Роль менеджера по УКЯМ является одной из наиболее важных для установки. Лицо, выбранное на эту должность, должно иметь соответствующий уровень образования и подготовки, чтобы соответствовать должностным требованиям. Менеджер по УКЯМ также должен пройти обучение по тематике, связанной с инсайдерскими угрозами, и быть полностью осведомлен о роли УКЯМ в обеспечении физической ядерной безопасности. Менеджер по УКЯМ должен быть независим от руководителей других подразделений установки, чтобы на

¹ В «Nuclear Material Accounting Handbook» («Руководстве по учету ядерного материала») [7] подразделение УКЯМ на установке называется «группой по контролю ядерного материала». Оба термина — менеджер по УКЯМ и руководитель группы по УКЯМ — описывают лицо или функциональное подразделение, ответственное за УКЯМ на установке. На небольших установках у этого лица могут быть и другие обязанности.

него не оказывалось потенциального неправомерного влияния со стороны другого руководителя, которое может поставить под угрозу эффективность программы физической ядерной безопасности.

Функции и обязанности менеджера и персонала по УКЯМ

4.8. Менеджер и персонал по УКЯМ несут ответственность за ведение системы документации, используемой на установке для регистрации и отслеживания всего ядерного материала на ней, включая инвентарное количество и движение материала. Персонал по УКЯМ должен разработать регламент, определяющий порядок доведения требований УКЯМ до эксплуатационного персонала данной установки. Сотрудники по УКЯМ должны проводить соответствующие тренинги по УКЯМ для всего персонала установки, чтобы гарантировать высокое качество и уровень выполнения требований УКЯМ. Следует развивать и поддерживать прочные рабочие взаимоотношения между отделом УКЯМ и другими отделами, в том числе по физической защите, эксплуатации, радиационной безопасности, а также аналитической лабораторией или другими группами, выполняющими измерения.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.9. Администрация установки должна поощрять и поддерживать прочные рабочие взаимоотношения между отделом УКЯМ и другими отделами, участвующими в деятельности, связанной с ядерным материалом. Весь персонал установки должен ясно понимать важность УКЯМ для физической ядерной безопасности. Сотрудники по УКЯМ должны осознавать важность требований точности и своевременности, предъявляемых к системе ведения документации по УКЯМ. Все требования УКЯМ должны быть четко описаны и применяться с помощью регламентов, разработанных для конкретной установки.

4.10. Распределение функций УКЯМ должно быть таким, чтобы по деятельности одного лица или отдела можно было судить о деятельности других лиц или отделов. Обработкой и перемещением ядерного материала может заниматься персонал установки, отличный от персонала по УКЯМ (включая подрядчиков), но ответственность за контроль и учет ядерного материала должна по-прежнему лежать на отделе УКЯМ.

4.11. По возможности должно быть обеспечено разделение функций и обязанностей, связанных с ядерным материалом, и разделение обязанностей должно быть достаточным для сдерживания и обнаружения злоумышленных деяний со стороны инсайдера и использования ядерного материала не по назначению. Разделение обязанностей — это подход, при котором процесс, затрагивающий ядерный материал и связанную с ним информацию, делится на этапы, которые выполняются разными лицами, действующими независимо друг от друга. Например, один человек может откалибровать весы и произвести измерение веса контейнера с ядерным материалом. Другой человек, действующий независимо от первого, внесет результаты измерения в протокол. Разделение обязанностей и многократные проверки данных и операций служат дополнительными средствами сдерживания и обнаружения злоумышленной деятельности инсайдера.

Зоны баланса материала

4.12. Эффективное проектирование и создание системы УКЯМ требует выделения на ядерной установке определенных областей (зон) для целей учета и контроля, которые называются зонами баланса материала (ЗБМ). ЗБМ — это зона на ядерной установке, выделенная таким образом, чтобы: а) можно было определить количество ядерного материала при каждом перемещении в каждую ЗБМ или из каждой ЗБМ; б) при необходимости можно было определить фактически наличное количество ядерного материала в каждой ЗБМ в соответствии с установленными процедурами в целях установления баланса материала. ЗБМ формируют основу для учета и контроля всего ядерного материала на установке. В одну ЗБМ могут входить одно или несколько смежных помещений, одно или несколько смежных зданий, эксплуатационное подразделение, такое как лаборатория или производственный цех, либо вся ядерная установка.

4.13. При определении надлежащей структуры ЗБМ учитываются требования к данной установке, а также государственные и международные требования. Для установок, находящихся под гарантиями МАГАТЭ, ЗБМ согласовываются между МАГАТЭ и государством и указываются в приложениях по установкам вместе с ключевыми точками измерения инвентарного количества и движения. Меры учета и контроля должны быть разработаны для каждой ЗБМ. ЗБМ, определенные для целей физической ядерной безопасности, часто меньше по размеру и в большей степени привязаны к технологическому процессу, чем те, которые определены для осуществления гарантий МАГАТЭ.

4.14. ЗБМ предназначены для подсчета инвентарного количества оценки запасов и сведения всех различий между фактически наличным количеством и зарегистрированным инвентарным количеством (количеством, указанным в учетных документах) к определенной зоне. Для достижения целей физической ядерной безопасности ЗБМ должна быть достаточно небольшой, в зависимости от доступных точек измерения, чтобы можно было определить, где именно произошла потеря или имеет место различие.

4.15. Независимо от количества и размеров ЗБМ, используемых в целях физической ядерной безопасности, их структура должна быть надлежащим образом оформлена и четко описана, включая границы каждой ЗБМ и категории ядерного материала в каждой ЗБМ. За ядерный материал в ЗБМ должна быть возложена конкретная ответственность, желательно на одного человека. Каждый предмет или партия на установке должны быть отнесены к одной ЗБМ и не более чем к одной ЗБМ. Когда материал перемещается из одной ЗБМ в другую, контроль над материалом и ответственность за его перемещение должны передаваться от одного лица другому.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.16. ЗБМ является основной учетной единицей системы УКЯМ и может также использоваться для определения ответственности за хранение ядерного материала. В подходе, используемом для создания ЗБМ, должны также учитываться границы контроля ядерного материала (административные или физические). Контроль ядерного материала, включая требования к учету, должен быть установлен на уровне ЗБМ.

4.17. Если говорить о расширении функциональных возможностей в целом, то меньшие по размеру ЗБМ облегчают контроль над ядерным материалом и уменьшают размер зоны, с которой можно связать несанкционированное изъятие или потерю.

Программа обеспечения устойчивости

4.18. Следует разработать программу обеспечения устойчивости, о которой говорится в [3]. Эта программа должна обеспечивать устойчивость элементов программы УКЯМ, включая:

- документацию и регламенты УКЯМ (пункты 4.20–4.26);
- управление конфигурацией (пункты 4.27–4.28);
- подбор и обучение персонала (пункты 4.29–4.32);

- контроль качества (пункты 4.82–4.107 и 4.169–4.180);
- функциональное тестирование (пункты 4.169–4.180).

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.19. Для того чтобы оператор ядерной установки мог и в дальнейшем в любой момент времени обнаружить несанкционированное изъятие ядерного материала, программа обеспечения устойчивости должна обеспечивать сохранение работоспособности и эффективности систем УКЯМ установки в долгосрочной перспективе. Устойчивость систем УКЯМ важна для того, чтобы они могли и в дальнейшем вносить вклад в обеспечение физической ядерной безопасности.

Документация и регламенты УКЯМ

4.20. Оператор ядерной установки должен разработать письменные правила и регламенты для обеспечения непрерывности знания о ядерном материале и контроля над ним. Правила и регламенты должны быть частью программы обеспечения устойчивости системы УКЯМ на установке. Следует задуматься о введении требования, касающегося составления официального плана УКЯМ на установке, в котором будут закреплены все методы УКЯМ и требования к данной деятельности. Если такой план требуется, он должен быть одобрен менеджером по УКЯМ и общим руководством установки, а также, при необходимости, компетентным органом. Использование регламентов — это метод организации деятельности, при котором отпадает необходимость целиком полагаться на память и выносить быстрые и потенциально ошибочные суждения. Регламенты должны касаться деятельности на уровне ЗБМ, чтобы отражать конкретные требования и особенности отдельных ЗБМ.

4.21. Регламенты должны в достаточной степени охватывать как минимум следующие темы (независимо от того, какое организационное подразделение установки отвечает за конкретную тему):

- создание, ведение и хранение учетных документов и отчетов;
- контроль предметов;
- выдачу разрешений на доступ к ядерному материалу и предварительных разрешений на все виды деятельности, связанные с ядерным материалом (тема, которая обычно относится к сфере УКЯМ);
- контроль доступа к ядерному материалу, чувствительным зонам (тема, которая обычно относится к сфере физической защиты) и информации;

- определение фактически наличного количества, включая сверку фактически наличного количества с зарегистрированным инвентарным количеством и закрытие баланса материала;
- измерения, включая измерения для целей учета (точные измерения, используемые для определения инвентарного количества и его изменений) и подтверждающие измерения (измерения, используемые для подтверждения количеств ядерного материала);
- контроль качества измерений;
- техническое обслуживание и эксплуатацию устройств сохранения, наблюдения, контроля материала на установке и применение соответствующих регламентов;
- расследование и устранение отклонений от нормы;
- характеризацию и учет ядерного материала, извлеченного в ходе очистки;
- потоки газообразных, твердых и жидких отходов.

4.22. Регламенты для установок, обрабатывающих ядерный материал, должны охватывать как минимум следующие дополнительные темы:

- методы отбора проб, возможности анализа и методы измерения для целей учета, включая оценку неопределенности результата измерений;
- контроль и наблюдение за ядерным материалом и его оценку в процессе обработки;
- подготовку ядерного материала к определению фактически наличного количества (т.е. помещение материала в контейнеры и разделение инвентарного количества на страты для целей отбора проб и измерений);
- мониторинг и оценку эксплуатационных потерь ядерного материала (измеренных безвозвратных потерь или безвозвратных потерь, оцененных на основе предыдущих измерений) и других потерь;
- мониторинг и оценку накоплений остаточного материала;
- оценку баланса материала, включая расчет и оценку неучтенного количества материала (НКМ), его неопределенности $\sigma_{\text{НКМ}}$ и совокупного НКМ, как описано в пунктах 4.75–4.81.

4.23. Уровень детальности инструкций в регламентах зависит от типа выполняемой работы и типа, формы и количества имеющегося ядерного материала. Например, на установках, которые обрабатывают ядерный материал, должны применяться более детальные регламенты, чем на установках с материалом в виде предметов.

4.24. Рассмотрение, утверждение и использование регламентов должно осуществляться в рамках надлежащей системы менеджмента качества (описанной в пунктах 4.169–4.180). Руководству следует издать инструкцию, требующую соблюдения регламентов, и периодически проводить аудит их использования. Необходимо оценивать ключевые регламенты, т.е. регламенты, неправильное выполнение которых может сделать невозможным достижение одной или нескольких целей системы УКЯМ.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.25. Регламенты УКЯМ, описанные в пунктах 4.22–4.24 выше, формируют основу для выполнения требований УКЯМ на уровне установки. Средством оформления соглашения между установкой и компетентным государственным органом о применении правил и регламентов УКЯМ может служить план УКЯМ. Грамотно составленные и эффективно применяемые регламенты на уровне установки, которые охватывают все элементы системы УКЯМ, помогают обеспечить физическую безопасность ядерного материала установки.

4.26. Особое внимание следует уделять регламентам, связанным с контролем доступа к ядерному материалу, оборудованию и учетным документам, которые могут помочь инсайдеру в его злоумышленной деятельности.

Управление конфигурацией

4.27. Целью управления конфигурацией является недопущение того, чтобы какое-либо изменение любой части системы УКЯМ или любой другой соответствующей системы установки ухудшило эффективность функционирования системы УКЯМ или физическую ядерную безопасность в целом. Изменения должны быть надлежащим образом зафиксированы, оценены, одобрены, оформлены, внесены и включены в документацию установки [3]. Оператор должен контролировать все изменения и докладывать о них компетентному органу. Контроль изменений в системе УКЯМ помогает гарантировать, что система УКЯМ будет функционировать в соответствии с требованиями и проектом на протяжении всего срока службы. Как и в случае с другими элементами системы УКЯМ, для программы управления конфигурацией рекомендуется использовать дифференцированный подход.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.28. Для сохранения способности установки обнаруживать несанкционированное изъятие ядерного материала важное значение имеет программа управления конфигурацией, контролирующая все действия, которые могут каким-либо образом ухудшить работу системы УКЯМ. Все изменения в любом элементе системы УКЯМ должны быть надлежащим образом зафиксированы, оценены, одобрены, оформлены, внесены и включены в документацию установки. Например, инсайдер-злоумышленник может сознательно сбить показания радиационного монитора, установленного в одном помещении для контроля за перемещением ядерного материала, переместив радиоактивный материал в соседнее помещение. Надлежащее управление конфигурацией и проверка изменений должны предотвратить такое событие. Руководство установки должно обеспечить, чтобы система УКЯМ продолжала функционировать в соответствии с требованиями и проектом на протяжении всего срока службы.

Подбор и обучение персонала

4.29. Оператор должен предоставить менеджеру по УКЯМ достаточный штат сотрудников. Персонал по УКЯМ должен разбираться в процессах, связанных с УКЯМ и эксплуатацией, и обладать соответствующей квалификацией, чтобы уметь обнаруживать необычные ситуации, которые могут указывать на несанкционированное изъятие ядерного материала. Сотрудники по УКЯМ и другой персонал установки, занимающийся деятельностью по УКЯМ, должны пройти обучение и аттестацию в целях подтверждения их квалификации, требуемой для выполнения конкретных задач, поставленных перед ними в организации, прежде чем они приступят к работе.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.30. Надлежащий подбор персонала в отдел УКЯМ является залогом эффективности системы УКЯМ. Персонал по УКЯМ должен иметь соответствующий уровень образования и быть обучен регламентам УКЯМ. Все сотрудники, занимающиеся деятельностью по УКЯМ, должны пройти аттестацию в целях подтверждения их квалификации, требуемой для выполнения конкретных задач, поставленных перед ними в организации, прежде чем они приступят к работе.

4.31. В ходе учебных занятий всему персоналу установки должна разъясняться важность УКЯМ для физической ядерной безопасности. Весь персонал установки должен знать о потенциальных последствиях потери контроля над ядерным материалом, о чувствительности информации, связанной с УКЯМ, о правилах, которые должны применяться для защиты информации, о потенциальных последствиях нарушения физической ядерной безопасности на установке и о надлежащих мерах реагирования на возможные отклонения от нормы.

4.32. Оператор должен уделять должное внимание культуре физической ядерной безопасности для усиления защиты и контроля ядерного материала и обеспечения того, чтобы все работники осознавали свои личные обязанности и свой вклад в обеспечение физической ядерной безопасности, которые описаны в [8].

ДОКУМЕНТАЦИЯ

4.33. Система документации является основным компонентом системы УКЯМ. Общая система ведения документации должна соответствовать рекомендациям признанных международных стандартов. Следует принять меры для обеспечения точности документов.

4.34. Документы и отчеты по УКЯМ на ядерной установке должны быть полными, точными и своевременными и содержать достаточную информацию для устранения отклонений от нормы. Учетные документы и отчеты используются для самых разных целей, например для обеспечения физической ядерной безопасности, соблюдения соглашений о гарантиях и контроля над материалами, принадлежащими заказчику. Сбор дополнительной информации в документах по УКЯМ для нужд физической ядерной безопасности не должен противоречить или мешать сбору информации, необходимой для отчетности по соответствующему соглашению о гарантиях между государством и МАГАТЭ, а также идти вразрез с государственными правилами.

4.35. Система документации может использоваться для прояснения фактов, указывающих на несанкционированное изъятие, и оказания помощи в расследовании и возвращении пропавших материалов. Эта система должна давать точную и полную информацию о характере, количестве, типе и местонахождении всего ядерного материала на установке. Эффективная система документации обновляется каждый раз, когда единица ядерного

материала принимается, передается, перемещается, обрабатывается, производится, отгружается или утилизируется. Документация должна обновляться своевременно, по возможности с использованием компьютеризированной системы. Каждая операция с ядерным материалом должна регистрироваться в системе документации.

4.36. Система документации должна быть способна своевременно генерировать отчеты.

4.37. Документация должна включать учетную документацию, эксплуатационную документацию и любую другую документацию, которая важна для УКЯМ. Необходимо обеспечивать прослеживаемость всех записей. Ядерная установка должна хранить документацию в течение минимального срока, предписанного компетентным органом.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.38. Система документации, относящейся к УКЯМ, формирует основу для определения инвентарного количества ядерного материала на установке. Важное значение для эффективной системы документации имеют точность и своевременность регистрации информации о ядерном материале.

4.39. Для определения того, имело ли место несанкционированное изъятие ядерного материала, после выявления отклонения от нормы эффективная система документации должна быть способна быстро сформировать список текущего инвентарного количества ядерного материала, который можно использовать для определения местонахождения предметов и количественной оценки ядерного материала в технологическом процессе. Неадекватность или неточность документов может свидетельствовать о фальсификации информации, касающейся ядерного материала, с целью несанкционированного изъятия.

4.40. В интересах обеспечения физической ядерной безопасности система документации должна предоставлять информацию, необходимую для содействия своевременному выявлению и оценке объема любого пропавшего или похищенного ядерного материала, благодаря:

- способности в любой момент сформировать точный список текущего зарегистрированного инвентарного количества;
- точной истории всех операций с ядерными материалами;

- способности обнаружить фальсификацию или попытку фальсификации;
- обеспечению контроля отдельных предметов.

Учетная документация

4.41. Все действия, связанные с ядерным материалом, должны регистрироваться, включая движение (отправления, поступления, передачи и перемещения), определение фактически наличного количества, измерения и связанные с ними неопределенности, корректировку документов, переводы в отходы, измеренные безвозвратные потери и т.д. Результаты деятельности по мониторингу и контролю предметов также должны быть задокументированы, включая корректировку информации о местонахождении отдельных предметов (о чем более подробно говорится в пунктах 4.138 и 4.139). Все оригиналы подписанных документов об операциях с ядерным материалом должны сохраняться, как того требуют правила компетентного органа или соответствующее соглашение о гарантиях между государством и МАГАТЭ.

4.42. Документация о том или ином действии должна включать как минимум следующую информацию:

- уникальные идентификационные данные предмета или партии;
- историю предмета или партии;
- ЗБМ, в которой(ых) было произведено данное действие;
- местоположение (исходное местоположение и новое местоположение при перемещении предмета);
- тип ядерного материала;
- описание материала (химическая и физическая форма, например оксид в растворе) и тип контейнера (например, флакон, транспортный контейнер, запечатанный предмет);
- количество ядерного материала (вес брутто, тары и нетто; анализ элементов, вес элементов и изотопный состав);
- методы измерения и неопределенности результатов;
- тип операции (например, получение, отправление, обогащение, смешивание);
- дату операции и дату ее регистрации;
- подписи (ручные или электронные) лиц, выполнивших данное действие (например, получение, перемещение);
- идентификатор устройства индикации вмешательства (если оно применяется).

4.43. Обозначения местонахождения должны быть достаточно конкретными, чтобы обеспечить быстрый поиск предметов. Данные о количестве и местонахождении всех предметов, перечисленных в учетной документации, должны быть правильными и поддаваться проверке (возможно, за исключением предметов, которые были перемещены или использованы во время последнего изменения технологического процесса).

4.44. Система учета должна быть способна в любой момент сформировать детализированный список текущих запасов ядерного материала в любой ЗБМ установки. Этот процесс начинается с составления детализированного списка запасов в начале периода баланса материала (на основе фактически наличного количества предметов ядерного материала), который затем актуализируется на основе всех изменений инвентарного количества, таких как поступления, использование в технологическом процессе, производство предметов, отправления, передачи и т.д. Этот детализированный список должен включать идентификационные данные партии или предмета, данные о местонахождении партии или предмета и учетную информацию по каждому предмету. В конце периода баланса материала вновь определяется фактически наличное количество и составляется детализированный список фактических запасов на конец периода баланса материала. Этот фактический список следует сравнить с данными из первоначального детализированного списка и изменениями, внесенными в него в течение периода, и все различия должны быть объяснены. Система учета должна также допускать внесение корректировок на основе оценки различий между учетными данными и результатами, занесенными во второй детализированный список. (Об определении фактически наличного количества более подробно говорится в пунктах 4.60–4.81.)

4.45. Каждая запись в документации должна поддаваться отслеживанию с помощью системы нумерации или ссылок на первоисточники, эксплуатационную документацию или и то, и другое. Записи должны подкрепляться правильными и полными подтверждающими документами.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.46. Для нужд физической ядерной безопасности рекомендуется использование компьютеризированных учетных документов, поскольку компьютеры обеспечивают легкий доступ к данным и возможность своевременного обновления. Должны быть обеспечены достаточная защита и резервное копирование данных, чтобы акт изменения или уничтожения данных —преднамеренный или непреднамеренный, санкционированный

или несанкционированный — не лишил систему возможности предоставить полный и точный набор информации по УКЯМ. Кроме того, особое внимание следует уделять согласованности записей. Следует разработать меры для выверки записей и обеспечения наличия подтверждающих документов, если это применимо, до подготовки соответствующей учетной документации.

4.47. Система документации, относящейся к УКЯМ, должна предоставлять необходимую информацию для оценки ситуации, которая может быть связана с несанкционированным изъятием ядерного материала. Официальный допуск к учетной документации должны получать специально назначенные сотрудники, и этот допуск должен быть ограничен только необходимой информацией. Должен быть разработан и введен процесс проверок для обеспечения точности и полноты записей (проверка качества данных).

Эксплуатационная документация

4.48. Эксплуатационная документация — это любые записи, которые ведет оператор и которые связаны с использованием ядерного материала или обращением с ним. Эти записи должны быть доступны для использования и обеспечения функционирования системы УКЯМ. Такая эксплуатационная документация может включать:

- данные, полученные в результате любой операции, которая приводит к изменению количества или состава ядерного материала;
- данные, полученные в результате калибровки и технического обслуживания весов, резервуаров и другого измерительного оборудования;
- данные оценок систем отбора проб и измерений;
- эксплуатационные документы для обоснования количества ядерного материала на основе аналитической процедуры, процедуры утилизации ядерного материала или процедуры контроля измерений.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.49. Оценка эффективности может привести к выводу о том, что для надлежащего обеспечения физической ядерной безопасности были бы необходимы или уместны некоторые дополнительные эксплуатационные документы. Эксплуатационная документация может содержать

информацию, которая может помочь отделу УКЯМ в оценке деятельности, связанной с ядерным материалом, для выявления возможного несанкционированного изъятия ядерного материала.

Другая подтверждающая документация

4.50. Любая документация, которая может использоваться для обоснования данных УКЯМ, должна быть доступна системе УКЯМ, когда она потребуется этой системе для надлежащего применения или проверки. Такая документация может включать в себя отгрузочные документы, данные партии, записи измерений веса, лабораторные записи и данные с устройств индикации вмешательства. Документация может также включать данные систем ядерной безопасности, таких как сигнализаторы радиационной опасности и критичности, и данные систем физической защиты, таких как журналы регистрации доступа персонала в контролируемые зоны, и журналы технического обслуживания устройств сохранения и наблюдения.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.51. Следует определить, какие документы могут потребоваться в случае чрезвычайной ситуации, связанной с ядерным материалом. Некоторые из них могут пересекаться с учетной или эксплуатационной документацией и могут не требоваться для осуществления штатных операций, но все эти документы должны быть доступны отделу УКЯМ в случае события, связанного с физической ядерной безопасностью, или чрезвычайной ситуации либо для конкретных проверок.

Актуализация документации

4.52. Учетная документация должна обновляться как можно скорее после того, как происходит какое-либо движение или изменение инвентарного количества или о нем становится известно. Процесс актуализации данных должен включать процедуру проверки достоверности данных. Эта проверка должна предполагать контроль качества данных, посредством которого второе лицо или компьютерная система подтверждают первоначальную запись.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.53. Должны быть определены требования к срокам ввода разных типов новых данных и актуализации системы учета установки. Независимо от подхода к ведению учета, т.е. независимо от того, ведется ли учет вручную или при помощи компьютера, действия, необходимые для обновления записей, должны рассматриваться как первоочередные, чтобы записи отражали знания о ядерном материале в режиме времени, близком к реальному. Проверка достоверности данных имеет важное значение для обеспечения эффективности учета на ядерной установке.

Подход к ведению документации

4.54. В зависимости от количества и типа ядерного материала на установке записи, используемые для целей УКЯМ, могут вестись вручную или при помощи компьютера. Для установки, на которой имеется небольшое количество ядерного материала или небольшое количество предметов, может быть достаточно ручного процесса. Для установки с большим количеством ядерного материала или большим количеством предметов лучшим вариантом может быть компьютерный ввод данных. Использование компьютера позволяет намного быстрее и подробнее анализировать данные, что может быть полезно при выявлении ошибок или расхождений, которые могут свидетельствовать о несанкционированных действиях. Компьютеры дают более оперативную информацию для устранения отклонений от нормы.

4.55. Если используется компьютеризированная система, следует принять меры к тому, чтобы личность сотрудника, выполняющего то или иное действие, была удостоверена и зарегистрирована. Учетные документы должны быть защищены от несанкционированных изменений или фальсификации информации. В случае действий, связанных с обращением с предметами, которые могут содержать ядерный материал, как физические действия, так и данные об этих действиях должны проверяться по крайней мере двумя лицами. Использование считывателей штрих-кодов, электронных весов и другого электронного оборудования, напрямую подключенного к компьютеризированной системе, может повысить надежность всей системы, уменьшить количество ошибок, присущих ручному вводу, и сократить объем работы, необходимой для ввода и проверки данных.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.56. Должны быть внедрены средства контроля, гарантирующие, что пользователи документов по УКЯМ будут иметь доступ только к данным, необходимым для выполнения их заданий, и что они смогут выполнять только разрешенные операции в своих соответствующих ЗБМ, независимо от того, является ли система учета ручной или компьютеризированной. Следует предусмотреть достаточные меры сдержек и противовесов для выявления фальсификации данных и отчетов, которые могли бы скрыть несанкционированное изъятие ядерного материала. Проверки должны быть запрограммированы в электронную систему для выявления ошибок или фальсификаций. Управление данными рассматривается более подробно в пункте 4.123.

4.57. Во всех случаях должна быть обеспечена защита документов, относящихся к УКЯМ. Если используется компьютеризированная система, следует разработать план компьютерной безопасности для данной установки в тесном взаимодействии со специалистами по физической защите, безопасности, эксплуатации и информационным технологиям. План компьютерной безопасности должен затрагивать как минимум следующие вопросы:

- организация и обязанности;
- управление активами;
- риски, уязвимость и оценка соответствия требованиям;
- устройство системы безопасности и управление конфигурацией.

В плане также должны быть рассмотрены рабочие регламенты обеспечения безопасности, такие как:

- контроль доступа;
- защита данных;
- защита связи;
- безопасность компьютерных систем и программного обеспечения и системный мониторинг;
- обеспечение компьютерной безопасности;
- обработка инцидентов;
- управление кадрами.

План должен предусматривать регулярное резервное копирование данных, а также обеспечивать целостность системы учета.

4.58. Для обеспечения конфиденциальности, целостности и доступности данных, собранных в компьютеризированной системе, а также исходных записей следует разработать план защиты информации. Должны применяться положения, обеспечивающие надлежащую защиту информации.

4.59. План защиты информации должен включать положения о восстановлении утерянных или уничтоженных записей. Должны быть предусмотрены защита и резервирование системы учета, чтобы никакой акт изменения или уничтожения записей не лишил бы систему возможности предоставления полного и точного набора информации об УКЯМ. План должен включать меры по защите от злоумышленных действий со стороны администратора или руководителя информационной системы.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАКТИЧЕСКИ НАЛИЧНОГО КОЛИЧЕСТВА ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА

4.60. Любой оператор ядерной установки должен периодически определять фактически наличное количество всего ядерного материала в каждой ЗБМ. Периодичность таких операций должна зависеть от количества и категории ядерного материала. Государству следует установить минимальную частоту определения фактически наличного количества. О результатах определения фактически наличного количества следует при необходимости докладывать компетентному органу.

4.61. Методы определения фактически наличного количества будут варьироваться в зависимости от проверяемого материала и типа операций, проводимых на установке. Как правило, при определении фактически наличного количества весь ядерный материал должен быть измерен с использованием утвержденной измерительной системы, либо такие замеры должны быть выполнены ранее и их целостность должна быть обеспечена устройством индикации вмешательства. Для ядерного материала в форме предметов определение фактически наличного количества обычно состоит из проверки уникальных идентификационных данных каждого предмета ядерного материала путем визуального осмотра, идентификационных данных и целостности его устройства индикации вмешательства (если предмет снабжен таким устройством) и его местонахождения. Если никаких мер для обеспечения непрерывности знания о содержимом предмета (например, использование устройств индикации вмешательства) не принималось, он должен быть проверен

соответствующими средствами. При определении степени строгости проверки, включая измерения и их точность, следует уделить должное внимание привлекательности рассматриваемого ядерного материала. После периодического определения фактически наличного количества следует корректировать зарегистрированное инвентарное количество, чтобы устранить различия и установить соответствие между зарегистрированным инвентарным и фактически наличным количеством ядерного материала.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.62. Процесс определения фактически наличного количества ядерного материала важен для физической ядерной безопасности по той причине, что если он выполняется правильно, то подтверждает наличие ядерного материала и точность данных о зарегистрированном инвентарном количестве, а также доказывает эффективность системы УКЯМ установки. Определение фактически наличного количества может выявить факт несанкционированного изъятия ядерного материала, который ранее не был обнаружен другими средствами физической ядерной безопасности. Однако в связи с тем, что определение фактически наличного количества не всегда может обеспечить своевременное обнаружение несанкционированного изъятия ядерного материала, необходимы меры УКЯМ, рассматриваемые в настоящем документе.

Определение фактически наличного количества

4.63. В разделе 5.4 [7] содержатся подробные руководящие указания относительно регламентов и действий, которые необходимо выполнять при определении фактически наличного количества ядерного материала. Программа определения фактически наличного количества должна, среди прочего, включать в себя следующие меры:

- четкое распределение функций и обязанностей по определению фактически наличного количества под надзором отдела УКЯМ;
- меры по обеспечению того, чтобы определение фактически наличного количества проводилось квалифицированным персоналом, который действовал бы независимо от лиц, ответственных за ядерный материал, и чтобы эта работа не велась одним человеком;

- меры по обеспечению того, чтобы в список фактически наличного количества были включены все предметы и чтобы ни один предмет не был указан в нем более одного раза, например использование наклеек с цветовой маркировкой для обозначения предметов, которые прошли инвентаризацию в течение периода инвентаризации;
- меры по обеспечению гомогенизации, отбора проб и анализа материала в балк-форме (в зависимости от типа материала);
- меры по обеспечению того, чтобы калибровка всего оборудования, используемого для измерения материалов в инвентарном списке, была актуальной и соответствовала регламентам;
- меры по обеспечению контроля, учета и инвентаризации других материалов на установках, которыми может быть заменен ядерный материал;
- меры по обеспечению того, чтобы ядерный материал не находился в неразрешенном месте, например в контейнерах, обозначенных как пустые;
- меры по недопущению перемещений ядерного материала во время определения фактически наличного количества, с тем чтобы все количества были инвентаризованы в одной зоне и ни одно количество не было инвентаризовано более чем в одной зоне;
- возможность расчета неопределенностей результатов измерений, НКМ и его неопределенности ($\sigma_{\text{НКМ}}$) для нужд оценки баланса материала после определения фактически наличного количества.

4.64. После определения фактически наличного количества необходимо выполнить следующие действия:

- сверка списка фактически наличного количества с данными о зарегистрированном инвентарном количестве, пункт за пунктом;
- расследование и устранение расхождений между данными о фактически наличном и зарегистрированном инвентарном количестве;
- внесение учетных записей для корректировки данных о зарегистрированном инвентарном количестве в соответствии с результатами определения фактически наличного количества.

4.65. Для установок, обрабатывающих ядерный материал, определение фактически наличного количества должно включать, среди прочего, следующие дополнительные элементы:

- подтверждение того, что количество ядерного материала, связанное с каждым предметом, является измеренной величиной;

- измерение всех количеств ядерного материала в списке фактически наличного количества, которые ранее не были измерены;
- уточнение той степени, в какой каждая зона внутреннего контроля и зона технологического процесса должны быть закрыты, очищены или оставаться статичными во время определения фактически наличного количества.

4.66. Устройства индикации вмешательства, используемые в рамках эффективной программы контроля материала, могут сократить усилия, необходимые для определения фактически наличного количества, за счет уменьшения количества измерений. (Устройства индикации вмешательства более подробно рассматриваются в пунктах 4.130–4.133.) Чтобы избежать наблюдения и повторного измерения предметов при определении фактически наличного количества, некоторые контейнеры могут быть измерены до начала этой процедуры и опечатаны с помощью устройства индикации вмешательства. Устройства индикации вмешательства также могут использоваться, когда особенности хранения не позволяют проверить каждый отдельный предмет. В таких случаях определение фактически наличного количества заключается в проверке подлинности и целостности устройства индикации вмешательства и контейнера. При определении фактически наличного количества могут использоваться подтверждающие измерения в качестве дополнительного средства для обеспечения эффективности мер сохранения и наблюдения.

4.67. Использование таких технологий, как штрих-коды, для идентификации отдельных контейнеров или предметов, местоположения и устройств индикации вмешательства также может повысить эффективность инвентаризации. Определение фактически наличного количества должно проводиться в соответствии с регламентами по инвентаризации. Весь ядерный материал, находящийся в ЗБМ, должен быть включен в инвентарный список. Следует установить четкую границу между периодами баланса материала. Чтобы разграничить эти периоды, определение фактически наличного количества обычно проводится, когда операции находятся в статическом состоянии или остановлены, а движение материалов прекратилось. При подготовке к плановой инвентаризации все технологическое оборудование должно быть по возможности очищено. Если из технологического оборудования не может быть удален весь ядерный материал, следует попытаться измерить количество ядерного материала, остающегося в технологическом процессе, который обычно называется остаточным материалом. Измерение остаточного материала может быть

затруднено, а неопределенность результата измерения может быть велика. Зачастую для повышения точности измерения остаточного материала требуется специально разработанное и протестированное оборудование.

4.68. Иногда установке бывает необходимо определить фактически наличное количество во время выполнения технологических операций (что называется определением фактически наличного количества в технологическом процессе [7]).

4.69. Учетная документация должна быть скорректирована таким образом, чтобы отразить количество ядерного материала в списке фактически наличного количества. Если между данными о фактически наличном и зарегистрированном инвентарном количестве имеются расхождения, они должны быть изучены, при необходимости доведены до сведения компетентного органа и устранены.

4.70. Иногда может потребоваться внеплановое определение фактически наличного количества — например, в случае передачи ответственности за ядерный материал и в случае изменения режима эксплуатации установки. На установке должны иметься регламенты по внеплановому определению фактически наличного количества в каждой ЗБМ установки. Одним из видов внеплановой инвентаризации является экстренная инвентаризация, которая может потребоваться в случае срабатывания системы сигнализации, например сигнализации обнаружения несанкционированного проникновения, или обоснованного предположения, что ядерный материал был изъят с установки. Экстренная инвентаризация — это средство оказания помощи в решении проблемы несанкционированного изъятия. Установка должна подготовить план проведения экстренной инвентаризации до того, как в ней возникнет необходимость. Экстренная инвентаризация наличного количества должна быть способна определить, был ли предмет перемещен с места, которое было закреплено за ним в документах установки, или был ли этот материал извлечен из контейнера. Экстренная инвентаризация проводится для того, чтобы разобраться с конкретным отклонением от нормы; например, если в одном из помещений сломано запирающее устройство, экстренная инвентаризация может охватывать только предметы в этом помещении, а не всю ЗБМ. Важнее всего удостовериться в том, что наиболее привлекательный материал все еще присутствует. Независимо от ситуации, экстренная инвентаризация должна проводиться быстро, поскольку она предназначена для определения того, имело ли место несанкционированное изъятие ядерного материала.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.71. Следует разработать и ввести официальные регламенты, дающие четкие и полные инструкции по проведению инвентаризации. При определении фактически наличного количества все предметы должны быть измерены либо должны быть оснащены устройством индикации вмешательства; кроме того, они должны быть постоянно охвачены эффективной программой наблюдения за материалами.

4.72. Из-за производственной деятельности на некоторых установках отдельные части установки и оборудования доступны только во время инвентаризации. Останов по причине инвентаризации предоставляет возможность для проверки и калибровки оборудования технологического контроля, используемого для нужд физической ядерной безопасности. Он также предоставляет возможность для технического обслуживания и проверки систем хранения и наблюдения установки, которые обычно недоступны. При определении фактически наличного количества следует уделять внимание выявлению непреднамеренных ошибок, преднамеренных изменений, внесенных инсайдером-злоумышленником (например, изменений в штрих-кодах, карточках контейнеров, устройствах индикации вмешательства, весах), а также наличия предметов, произведенных в результате несанкционированных действий.

4.73. Поскольку сотрудник, участвующий в проведении инвентаризации, может быть инсайдером-злоумышленником, который попытается изменить в свою пользу результаты инвентаризации, следует уделить особое внимание уменьшению этой вероятности. В регламентах должны быть предусмотрены меры по выявлению действий по несанкционированному изъятию ядерного материала. Следует предпринять шаги для обеспечения того, чтобы инвентаризация не проводилась каким-либо сотрудником в одиночку. Должна быть выполнена полная и точная сверка результатов определения фактически наличного количества с зарегистрированным инвентарным количеством ядерного материала на установке.

4.74. На установке должны иметься регламенты, полностью описывающие процесс, которому необходимо следовать в случае, если потребуется внеплановая инвентаризация для определения того, имело ли место несанкционированное изъятие ядерного материала.

Расчет и оценка НКМ

4.75. После каждого определения фактически наличного количества общее количество ядерного материала, рассчитанное в ходе этой процедуры, должно сравниваться с общим количеством ядерного материала, указанным в данных о зарегистрированном инвентарном количестве, и при закрытии баланса материала для данной ЗБМ должно быть рассчитано НКМ (иногда называемое разницей в инвентарном количестве). Расчет НКМ более подробно объясняется в разделе 5.5 [7].

4.76. Для установки, на которой ядерный материал находится только в виде предметов (например, ядерные тепловыделяющие сборки для использования в энергетическом реакторе или склад для хранения предметов, на котором предметы ядерного материала хранятся в том же виде, в котором они были получены), НКМ должно быть равно нулю, а ненулевое значение НКМ указывает на серьезную проблему: либо предмет был утерян, похищен или помещен не на свое место, либо процедуры ведения учета неадекватны. (Исключением из правила о нулевом НКМ может оказаться хранилище плутония из-за потерь в результате распада, но эти потери можно учесть и НКМ скорректировать до нуля. То же самое относится и к ядерному производству и потерям на энергетическом реакторе: ядерное производство, ядерные потери и радиоактивный распад могут быть учтены и не повлиять на значение НКМ.)

4.77. Для установки, на которой ядерный материал подвергается обработке (т.е. химически или физически модифицируется, производится, перерабатывается или обогащается), следует ожидать ненулевого значения НКМ из-за неопределенности, свойственной результатам измерений и рассчитанным (неизмеренным) компонентам баланса материала. Такие компоненты, как неизмеренный остаточный материал и неизмеренные потери, могут быть оценены на основе ранее проведенных инженерных исследований, но не следует исходить из того, что они равны разнице между зарегистрированным и фактически наличным количеством, т.е. они не должны браться из текущего баланса. При определении фактически наличного количества оценка НКМ, которая предполагает сравнение этого значения с его неопределенностью, необходима для выявления несанкционированного изъятия ядерного материала или снижения эффективности системы УКЯМ. Критерии оценки НКМ и совокупного НКМ, а также предельные значения НКМ должны быть установлены компетентным органом.

4.78. Фундаментальным требованием оценки НКМ является то, что все материалы в уравнении баланса материала измеряются или рассчитываются по установленным процедурам, основанным на ранее проведенных инженерных исследованиях. Оценка НКМ предполагает, что объем или масса каждого произведенного предмета измеряется, а содержание ядерного материала с помощью химического анализа или неразрушающего анализа. Объем остаточного ядерного материала в технологическом оборудовании должен быть сведен к минимуму, чтобы уменьшить его воздействие на значение НКМ.

4.79. Значение НКМ зависит не только от неопределенности измерений всех измеренных значений в уравнении материального баланса, но и от других факторов, таких как ошибки ведения учета, ошибки измерений, неожиданные изменения количества неизмеренного остаточного материала в оборудовании и неизмеренные потери. Хотя значение НКМ может отражать ошибки, не связанные с измерением, вышеуказанные факторы не всегда включаются в оценку σ НКМ и оценку НКМ.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.80. Важно понимать, что чрезмерно высокое значение НКМ, σ НКМ или и то, и другое в совокупности может указывать на то, что могло произойти несанкционированное изъятие ядерного материала, или на другие действия инсайдера-злоумышленника, например действия, ведущие к снижению эффективности системы УКЯМ. Если показатель НКМ статистически значим, следует провести расследование, чтобы выяснить, не является ли он результатом несанкционированных действий, выполненных в течение периода баланса материала, в том числе во время определения фактически наличного количества. Информация о совокупном НКМ также может быть использована для обнаружения и оценки возможных несанкционированных действий, предпринятых в течение нескольких периодов баланса материала.

4.81. Следует рассмотреть вероятные сценарии действий злоумышленника, в которых значения НКМ или σ НКМ фальсифицируются для сокрытия несанкционированных действий. С учетом рассмотренных сценариев должны быть приняты соответствующие меры, включая ограничение количества материала с большой неопределенностью результатов измерений, имеющегося на момент проведения инвентаризации.

ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

4.82. Оператор установки должен разработать программу измерений для определения количеств ядерного материала, включая ядерный материал, находящийся в его распоряжении, и ядерный материал, полученный, произведенный, отправленный или иным образом изъятый из инвентарного количества. Измерительное оборудование должно быть пригодным для измеряемых предметов: например, весы должны быть соответствующего размера. Для обеспечения достоверности и точности измерений следует использовать программу контроля качества измерений.

4.83. Совокупность установленных точек измерения, методов измерения, процедур измерения и расчета, процедур отбора проб, методов и процедур калибровки, использования стандартов или эталонных материалов и контроля качества измерений обычно называют системой измерений. Система УКЯМ должна позволять оператору гарантировать, что никакой ядерный материал не будет отправлен, получен, передан или произведен без надлежащего измерения. Если измерения невозможны, следует ввести меры контроля до тех пор, пока такие измерения не будут выполнены.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.84. Данные о количестве ядерного материала помогают сдерживать и обнаруживать несанкционированное изъятие. Корректные и точные измерения важны для физической ядерной безопасности, поскольку они снижают степень неопределенности измерений, которая может скрывать несанкционированное изъятие. Для нужд физической ядерной безопасности могут потребоваться дополнительные меры, такие как улучшенные измерения, которые обычно не требуются для системы учета или для эксплуатационных нужд. Например, если ядерный материал был похищен из какого-либо предмета (например, контейнера), который не был точно измерен, несанкционированное изъятие, вероятно, не будет обнаружено подтверждающим измерением, и изъятое количество определено не будет. Повторное измерение ранее измеренного контейнера может указать на отсутствие ядерного материала. Подтверждающие измерения и некоторые измерения в технологическом процессе должны быть доступны для систем УКЯМ, если такие измерения могут помочь в обнаружении несанкционированного изъятия.

Цели измерений

4.85. Количества ядерного материала, приводимые в учетной документации, должны основываться на измерениях. Тип измерения следует выбирать исходя из требований, установленных компетентным органом, цели измерения и типа установки и процесса. Характеристики, которые следует измерять для целей учета, включают вес или объем, концентрацию элементов ядерного материала и изотопный состав.

4.86. В определенных ситуациях вместо измерений допускается проведение технически обоснованных расчетов количества ядерного материала, таких как расчет выгорания топлива после выгрузки из активной зоны реактора. Технически обоснованные оценки количества ядерного материала могут также проводиться на временной основе, например во время простоев оборудования, когда измерения не могут быть выполнены.

4.87. В случае, если налажено эффективное применение устройств индикации вмешательства, могут использоваться подтверждающие измерения для физического подтверждения наличия ядерного материала.

4.88. Измерения могут проводиться во время технологического процесса для контроля движения или инвентарного количества ядерного материала внутри технологической зоны. Они также должны быть описаны в документации по программе измерений. После измерения ядерного материала должна быть обеспечена непрерывность знания об измеренном ядерном материале. Данные должны быть незамедлительно внесены в учетные документы, а контейнер должен быть закрыт и снабжен устройством индикации вмешательства.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.89. Эффективная физическая ядерная безопасность зависит от наличия точной, своевременной и полной информации об инвентарном количестве ядерного материала на установке. Измерения должны соответствовать типу и количеству измеряемого ядерного материала.

4.90. Процедуры измерения должны включать дополнительные меры по предотвращению замены ядерного материала другим материалом во время измерения или манипуляций с эталонами, измерительным оборудованием и данными (калибровка и измерение).

Методы измерения

4.91. Для измерения ядерного материала в каждой КТИ (ключевой точке измерения) должны быть выбраны методы измерения. Выбранные методы должны соответствовать измеряемому материалу. Методы измерения должны отвечать национальным и международным стандартам или быть эквивалентными по качеству. Должны быть составлены регламенты, описывающие каждый метод измерения и то, как должно использоваться измерительное оборудование. Регламенты могут быть дополнены использованием руководств по эксплуатации оборудования (например, весов) в случаях, когда точность оборудования (например, весов) известна и документально подтверждена. Измерительная система должна, как минимум, включать в себя:

- технические характеристики измерительного оборудования и его ограничения;
- инструкции по использованию измерительного оборудования;
- аттестацию и калибровку измерительного оборудования, включая пипетки, расходомеры, резервуары, весы и т.д.;
- техническое обслуживание измерительного оборудования;
- обучение и аттестацию пользователей измерительных систем;
- расчеты, используемые для определения результатов измерений.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.92. Для целей физической ядерной безопасности необходимы методы измерения, соответствующие типу и количеству ядерного материала. Эти методы должны отвечать национальным и международным стандартам или быть эквивалентными им. Должны быть разработаны и введены официальные регламенты, содержащие инструкции по каждому методу и надлежащему использованию необходимого оборудования.

4.93. Методы измерения могут выбираться с учетом общего состояния дел с физической ядерной безопасностью и требований к точности оценки баланса материала.

Достоверность и точность измерений

4.94. Должны быть предусмотрены меры для оценки неопределенностей (достоверность и точность) каждого метода измерения и установления их влияния на общую неопределенность, связанную с

оценкой баланса материала. Неопределенность значения НКМ должна контролироваться в соответствии с государственными правилами и требованиями установки. Рекомендуется использовать методы измерений, точность которых соответствует значениям точности измерений, указанным в докладе «International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials» («Международные целевые значения погрешностей измерений при постановке под гарантии ядерных материалов, 2010 год») [9] и других публикациях по международным стандартам, или превосходит эти значения. Когда операторы ядерных установок пользуются измерениями, выполненными за пределами установки, на другой установке или подрядчиком, они должны выполнять контроль качества для обеспечения достоверности измерений.

4.95. Чтобы свести к минимуму поправки на округление, операторы установок должны во всех документах указывать цифры с одинаковым количеством знаков после запятой. МАГАТЭ требует, чтобы количество природного урана, обедненного урана и тория указывалось в килограммах, а количество плутония и обогащенного урана — в граммах. МАГАТЭ и государство договариваются о количестве используемых значащих разрядов, и система измерений на установках, находящихся под гарантиями, должна как минимум соответствовать этому уровню точности.

4.96. Для целей калибровки и для целей контроля должны измеряться измерительные эталоны. Их следует измерять достаточно часто, чтобы своевременно обнаруживать неточности. Они должны иметь государственную или международную сертификацию или должны соответствовать сертифицированным эталонам. Они должны периодически проходить повторную сертификацию. Они должны измеряться в тех же условиях или как можно ближе к тем условиям, при которых измеряется ядерный материал. Все эталоны ядерных материалов должны храниться и использоваться в условиях, обеспечивающих их целостность. Как для контрольных эталонов, так и для измерений для целей учета должны быть установлены предупредительные и контрольные границы и предусмотрены соответствующие действия.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.97. С точки зрения физической ядерной безопасности важна оценка неопределенности каждого метода измерения, поскольку отсутствие надлежащей информации может привести к тому, что установка не сможет обнаружить несанкционированное изъятие ядерного материала.

4.98. Важно признать возможность того, что измерительные эталоны могут быть подменены для сокрытия несанкционированного изъятия ядерного материала. Операторы ядерных установок должны сохранять контроль над измерительными эталонами.

4.99. Для повышения надежности химического анализа проб ядерного материала рекомендуется распределить подпробы между несколькими аналитическими лабораториями с целью сравнения результатов и выявления возможностей для повышения качества работы. Такая практика может также исключить возможность фальсификации результатов химического анализа.

Отбор проб

4.100. Методы отбора проб, включая меры по предотвращению фальсификации и подмены, должны быть четко описаны в регламентах. Необходимо провести исследования, чтобы продемонстрировать, что собранные пробы являются представительными для ядерного материала, из которого они были взяты, и оценить неточность отбора проб. Исследования следует периодически повторять, чтобы убедиться в том, что система отбора проб не изменилась. Следует принимать меры для обнаружения сбоев в работе автоматизированных систем отбора проб. Чтобы не допустить подмены и отнесения результатов к неправильным пробам (и неправильным контейнерам с ядерным материалом), важно поддерживать непрерывность знания о пробах с момента их отбора до момента их анализа и представления результатов измерений. Положительной практикой является сохранение архивной пробы.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.101. Операторы ядерных установок должны принимать меры по устранению сбоев в системах отбора проб для того, чтобы эти сбои не использовались в целях сокрытия несанкционированного изъятия ядерного материала. Следует обратить внимание на возможность подмены проб до их измерения. Важно обеспечить соблюдение процедуры отбора проб, чтобы в процессе отбора проб не отбиралось больше материала, чем нужно.

Документирование результатов измерений

4.102. Все результаты измерений должны быть надлежащим образом занесены в утвержденные формы. В этих формах должны иметься поля для занесения как минимум следующей информации:

- идентификационные данные пробы;
- данные о лице, отобравшем пробу;
- идентификационные данные предмета или партии, из которых была взята проба;
- тип ядерного материала;
- дата, время и место отбора пробы;
- дата и время измерения;
- идентификационные данные используемого измерительного оборудования;
- используемые процедуры измерения;
- используемые калибровочные эталоны и результаты калибровки;
- контрольные эталоны, контрольные карты и полученные в результате контроля данные, включая данные, выходящие за контрольную границу;
- процедура отбора проб (если применимо);
- результат измерения и его неопределенность;
- подписи лиц, выполняющих или проверяющих измерения.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.103. Полные и точные записи результатов измерений необходимы для обеспечения эффективной физической ядерной безопасности. Автоматизация измерительного оборудования и электронный ввод результатов измерений в целом повышают достоверность данных измерений, тем самым способствуя обеспечению физической ядерной безопасности.

Контроль качества измерений

4.104. Объем программы контроля качества измерений зависит от сложности измерений. Программа контроля качества измерений должна включать как минимум следующее:

- гарантию того, что персонал имеет необходимую квалификацию для выполнения измерений;

- техническое обслуживание и повторную сертификацию измерительного оборудования;
- контроль эталонов;
- хранение и повторную сертификацию эталонов;
- калибровку оборудования (частота и метод);
- повторную калибровку и повторную сертификацию оборудования;
- проверку работоспособности измерительного оборудования;
- действия, которые необходимо предпринять в случае отказа оборудования;
- меры по обеспечению того, чтобы используемое измерительное оборудование, эталоны и методы соответствовали измеряемому материалу;
- полное документирование всех результатов измерений, включая результаты измерений эталонов;
- контрольные карты, используемые для контроля за измерением эталонов;
- меры, которые необходимо принять, когда есть признаки того, что измерительная система вышла за контрольную границу.

4.105. Если измерительная система не соответствует условиям, указанным выше, ее не следует использовать для целей УКЯМ. Для любого контрольного измерения, которое выходит за контрольную границу, включая повторное измерение, повторную калибровку и проверку достоверности предыдущих измерений, должны быть определены порог чувствительности и корректирующие меры.

4.106. Надзор за программой контроля качества измерений должен осуществляться отделом УКЯМ и должен быть независимым от эксплуатационной деятельности.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.107. Для того чтобы гарантировать, что оператор установки будет способен обнаружить несанкционированное изъятие ядерного материала, особенно важно, чтобы измерения ядерного материала были охвачены полномасштабной программой контроля качества измерений. Программа контроля качества должна охватывать квалификацию персонала, контроль и техническое обслуживание измерительного оборудования и эталонов, определение соответствующих измерений и полное документирование всех результатов измерений.

КОНТРОЛЬ ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА

4.108. Целью контроля ядерного материала является предотвращение несанкционированного использования ядерного материала. Следует создать систему контроля ядерного материала для выдачи официальных разрешений на деятельность по обращению с ядерным материалом, его обработке или хранению. Эта система должна обеспечивать отслеживание ядерного материала и непрерывность знания о ядерном материале в ЗБМ — в технологическом процессе, при хранении или перемещении — как до, так и после измерения ядерного материала. Другие элементы системы контроля ядерного материала могут включать: взаимодействие с системой физической защиты для организации контроля доступа к ядерному материалу, оборудованию и данным; сохранение материала; наблюдение за материалом; радиационный мониторинг; контроль предметов. Следует также учесть дополнительные элементы (например, статистический контроль предметов, включая подтверждающие измерения, и статистический мониторинг материала во время обработки), которые могут повысить эффективность программы контроля ядерного материала. Эффективные меры контроля должны быть построены на принципах резервирования и неодинаковости, чтобы не допустить отказа системы вследствие отказа одного элемента. Количество используемых резервных мер должно устанавливаться исходя из выявленной угрозы и типа, формы и количества ядерного материала на установке, а также в соответствии с национальными правилами.

4.109. При создании системы контроля ядерного материала следует учитывать все вероятные сценарии изъятия материала из перчаточных боксов, зон хранения или зданий, а также все возможные способы переключения материала в рамках ЗБМ для обеспечения эффективного контроля над материалом. В сценариях должны учитываться количество, тип, продолжительность обработки и физическая форма материала.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.110. Должны быть установлены соответствующие пункты или места, где должны применяться меры контроля ядерного материала, с учетом перемещения и присутствия ядерного материала на установке. Все меры контроля ядерного материала, описанные в этом разделе, имеют важное значение для обеспечения физической ядерной безопасности на установке. Основными целями мер контроля ядерного материала являются сохранение знания о местонахождении ядерного материала и выявление любого несанкционированного обращения с ядерным

материалом или его перемещения. Система контроля должна охватывать весь ядерный материал на установке, а также оборудование для УКЯМ и эксплуатационное оборудование, которое может быть использовано инсайдером-злоумышленником для сокрытия ядерного материала. Следует уделять внимание небольшим количествам ядерного материала, таким как пробы, которые могут накапливаться для несанкционированного изъятия, и потокам отходов, которые могут использоваться для несанкционированного изъятия.

4.111. Поскольку у инсайдера-злоумышленника может иметься право доступа, контроль доступа может быть не вполне эффективным для предотвращения несанкционированного изъятия ядерного материала инсайдером-злоумышленником. Для того чтобы контроль ядерных материалов был эффективным в плане обнаружения и сдерживания несанкционированного изъятия инсайдером-злоумышленником, персонал по УКЯМ должен работать совместно и в сотрудничестве с отделами эксплуатации, ядерной безопасности и физической защиты.

4.112. Для обеспечения непрерывного контроля необходимы множественные меры контроля, поскольку потеря контроля даже на короткий период времени повышает вероятность несанкционированного изъятия. Это особенно верно в тех случаях, когда точные измерения невозможны и когда изменения в местоположении и количествах не регистрируются моментально (например, если потеря контроля произошла до измерения, это облегчает подмену).

4.113. Необходимо проработать дополнительные меры контроля материала для мест, где ядерный материал особенно уязвим для злоумышленной инсайдерской деятельности, таких как пункты, где происходит обращение с ядерным материалом, например где отбираются пробы, или отверстия в перчаточных боксах. Все выходы из зоны с ядерным материалом (например, аварийные выходы, вентиляционные каналы, окна и канализационные стоки) следует рассматривать как возможные пути для несанкционированного изъятия ядерного материала инсайдером-злоумышленником. Могут быть рассмотрены дополнительные средства контроля и мониторинга этих выходов (в соответствии с дифференцированным подходом), такие как:

- радиационные порталы для входов и выходов;
- металлоискатели для входов и выходов;

- дополнительные инспекции для обнаружения или предотвращения использования каких-либо средств экранирования, которые могли бы скрыть присутствие ядерного материала;
- мониторинг вентиляционных каналов и стоков;
- установка мелкой металлической сетки в дополнение к решеткам на окнах и вентиляционных каналах;
- измерение, мониторинг и контроль всех потоков жидких, твердых и газообразных отходов за пределы ЗБМ.

4.114. Должны быть введены процедуры для предотвращения случайного или преднамеренного несанкционированного изъятия ядерного материала с помощью потока отходов. Оборудование, ящики с инструментами, пробы, пустые контейнеры и другие предметы, выносимые из ЗБМ, также должны проверяться и контролироваться. Должен быть установлен контроль для предотвращения несанкционированного доступа к приборам контроля отходов, кабелям и калибровочным эталонам. Меры контроля, которые необходимо ввести, в значительной степени зависят от типа материала и процессов, происходящих в данной зоне. Например, когда бассейн выдержки отработавшего топлива проходит очистку или выводится из эксплуатации, все отходы являются высокорadioактивными (впрочем, в основном из-за короткоживущих радионуклидов), и поэтому установленные устройства радиационного мониторинга могут не идентифицировать отработавшие тепловыделяющие сборки или стержни. По этой причине при очистке бассейна важно, чтобы за этой деятельностью следил квалифицированный специалист, который может распознать такие фрагменты отработавшего топлива, как стержни и таблетки.

Выдача официальных разрешений персоналу и разрешений на деятельность, связанную с ядерным материалом

4.115. На каждой установке должен быть предусмотрен процесс предоставления права доступа к ядерному материалу и обращения с ним, а также выдачи официальных разрешений персоналу, который может выполнять эти действия, включая проверку благонадежности. Должны быть разработаны и утверждены инструкции для процесса выдачи разрешений, включая определение ограниченного числа руководящих сотрудников, уполномоченных выдавать разрешения.

4.116. Разрешения могут быть общими, когда они касаются наличия у персонала необходимой квалификации для выполнения работ, связанных с ядерным материалом, на основе должностных обязанностей сотрудников,

их организационного подразделения и их роли в контроле ядерного материала. Могут возникнуть ситуации, когда требуется специальное разрешение — например, для одного особого вида работ, связанных с ядерным материалом. Как правило, в штатных ситуациях выдаются общие разрешения; однако для них может потребоваться специальное разрешение, если речь идет об иных предметах или типах ядерного материала.

4.117. Процесс выдачи официальных разрешений должен включать определение того, с какими предметами ядерного материала разрешено обращаться. Разрешение должно быть выдано до перемещения предмета. Операции, связанные с ядерным материалом, должны быть санкционированы до начала деятельности.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.118. На все виды деятельности в ЗБМ должно выдаваться разрешение, и персонал должен быть проинформирован о том, какие именно виды деятельности разрешены. Прежде чем выдавать разрешение, следует обратить внимание на тот факт, что определенные действия могут привести к изменению свойств ядерного материала и могут быть использованы инсайдером-злоумышленником для несанкционированного изъятия ядерного материала: например, изменение идентификационных данных предмета или добавление неядерного материала к урановому или плутониевому порошку для изменения веса брутто предмета приведет к искажению информации, относящейся к нему.

4.119. Для того чтобы гарантировать, что оператор установки будет способен обнаружить несанкционированное изъятие ядерного материала, важно, чтобы программа выдачи официальных разрешений выполнялась в полном объеме. Могут потребоваться специальные инструкции для обеспечения соблюдения процедур УКЯМ с целью исключить возможность несанкционированного изъятия ядерного материала. Ниже приводятся некоторые примеры таких ситуаций:

- персонал, которому требуется доступ к ядерному материалу и связанной с ним информации, должен иметь соответствующий допуск от службы безопасности;
- доступ к ядерному материалу должен предоставляться только уполномоченным сотрудникам, которым он необходим по долгу службы;

- персонал, чьи рабочие функции касаются обслуживания или ремонта программного обеспечения или оборудования, связанного с обработкой, измерением или защитой ядерного материала, не должен иметь беспрепятственного доступа в зоны, содержащие ядерный материал, если у него нет надлежащего разрешения и допуска.

Контроль доступа к ядерным материалам, оборудованию и данным

4.120. На большинстве ядерных установок контроль доступа в различные зоны установки осуществляется персоналом физической защиты; однако после доступа в контролируемую зону для обращения с ядерным материалом может потребоваться дополнительный доступ, который может не контролироваться персоналом физической защиты. Доступ к ядерному материалу должен контролироваться отделами эксплуатации или УКЯМ. При обращении с ядерным материалом отдел эксплуатации или УКЯМ должен также проследить за тем, чтобы обрабатывался или перемещался только тот материал, обработка или перемещение которого разрешены, и чтобы он обрабатывался или перемещался в соответствии с разрешением, основанным на конкретном рабочем задании. Ведение персоналом отделов эксплуатации и УКЯМ учета рабочих заданий, связанных с обращением с ядерными материалами, считается положительной практикой.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.121. Целью системы физической ядерной безопасности при контроле доступа является предотвращение доступа посторонних лиц к ядерному материалу или к оборудованию, которое контролирует или обрабатывает ядерный материал (это является в первую очередь обязанностью отдела физической защиты), и предотвращение несанкционированных действий (это является в первую очередь обязанностью отделов УКЯМ и эксплуатации). Оператором должны разрабатываться и вестись планы для организации контроля доступа персонала к ядерному материалу и оборудованию. Эти планы должны касаться штатных операций, плановых эвакуаций и чрезвычайных ситуаций, которые могут привести к незапланированной эвакуации.

4.122. Из-за различий в размерах и сложности установок программа контроля доступа в рамках УКЯМ может быть реализована по-разному на разных установках и находиться в ведении разных подразделений установки. Оператор ядерной установки должен выбрать соответствующие меры контроля доступа в рамках УКЯМ на основе дифференцированного

подхода и результатов оценок систем УКЯМ и физической защиты. Оператор установки должен разработать и документально оформить подход к определению компенсационных мер в случае отказа одного из элементов физической ядерной безопасности.

4.123. Когда предоставляется доступ к наиболее чувствительным ядерным материалам или оборудованию, об этом должен ставиться в известность персонал по УКЯМ, эксплуатационный персонал или и тот, и другой персонал. При принятии мер контроля доступа в рамках УКЯМ должно учитываться следующее:

- обнаружение несанкционированных действий может быть достигнуто путем постоянного наблюдения (например, путем применения «правила двух лиц»);
- персоналу должно быть запрещено проносить любые несанкционированные предметы или оборудование в зону, где они могут быть использованы для изъятия ядерного материала (например, проносить экранирующие материалы);
- следует ограничить доступ к оборудованию, используемому для УКЯМ или для обработки ядерного материала, например к оборудованию для сбора данных, управления технологическим процессом, индикации вмешательства, измерения, калибровки или мониторинга безопасности, а также к оборудованию или данным, используемым в компьютеризированной системе учета материалов;
- нельзя допускать никаких изменений в данных о ядерном материале без создания неизменяемого журнала изменений;
- персонал, контролирующий доступ к ядерному материалу, может быть способен обнаружить несанкционированные действия, что особенно важно во время чрезвычайных или других нештатных ситуаций, например когда производится проверка сотрудников после плановой или незапланированной эвакуации до того момента, когда будет возможно произвести надлежащий досмотр персонала;
- ядерный материал, который фактически не обрабатывается или не используется, должен быть помещен в безопасное хранилище;
- любые обнаруженные противоречия между требованиями ядерной безопасности и требованиями физической безопасности (например, между требованиями к контролю доступа) должны быть устранены.

Сохранение материала

4.124. Существует множество уровней сохранения материала, например емкости, перчаточные боксы, шкафы для хранения, помещения и хранилища камерного типа. Значительная часть инвентарного количества ядерного материала на большинстве ядерных установок состоит из предметов, находящихся в хранилищах с использованием различных методов сохранения материала. Все вероятные пути изъятия ядерного материала или оборудования из ЗБМ должны контролироваться в соответствии с дифференцированным подходом.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.125. Меры по поддержанию непрерывности знания о ядерном материале могут повысить способность системы своевременно обнаруживать несанкционированные действия. Например, оператор установки мог бы снабжать контейнеры устройствами индикации вмешательства для обеспечения непрерывности знания о ядерном материале в контейнерах и периодической проверки целостности выбранных контейнеров. В зависимости от результатов оценки систем УКЯМ и физической защиты могут потребоваться альтернативные методы повышения эффективности системы, например использование активных устройств индикации вмешательства или других мер наблюдения в режиме времени, близком к реальному. При оценке программы сохранения материалов и ее реализации следует учитывать методы сохранения и средства контроля как для нормальных, так и для чрезвычайных ситуаций.

4.126. Когда ядерный материал не используется, его следует помещать в хранилище камерного типа или другое помещение, которое можно запереть и при необходимости поставить на сигнализацию. Хранение большей части ядерного материала в защищенном помещении может сократить время, необходимое для определения возможной пропажи какого-либо материала. Чтобы снизить риск несанкционированного изъятия, из запертого хранилища следует в любой момент времени извлекать минимальное количество материала, необходимого для производства или использования. Должны быть приняты меры для контроля материала между различными этапами технологического процесса. Если материал не может быть перемещен в безопасное хранилище в нерабочее время, следует принять дополнительные меры физической защиты, меры наблюдения за материалом или и то, и другое.

4.127. На установках с материалом в виде предметов можно создать систему УКЯМ, в которой все предметы ядерного материала могут учитываться и контролироваться. Если предметы постоянно находятся под контролем, потеря предмета может быть своевременно обнаружена. На установках с материалом в балк-форме, где контроль над всем ядерным материалом может оказаться невозможным, своевременное обнаружение несанкционированного изъятия ядерного материала может быть обеспечено за счет регистрации сокращения количества ядерного материала, который может быть доступен в любой момент времени. Если ядерный материал недоступен для изъятия без обнаружения, то инсайдеру-злоумышленнику потребуется выполнить больше действий для накопления ядерного материала, который может быть изъят без разрешения.

4.128. Иногда может быть трудно определить, была ли нарушена система сохранения, и могут быть рассмотрены специальные меры для проверки целостности системы сохранения. Все типы систем сохранения ядерных материалов должны быть маркированы, и положительной практикой считается использование автоматизированных систем маркировки (таких как штрих-коды или электронные радиочастотные устройства).

4.129. В программе сохранения материалов должны быть оговорены методы строгого разделения и контроля разных типов ядерных материалов, находящихся в одной и той же зоне (например, низкообогащенного и высокообогащенного урана), для предотвращения или обнаружения подмены, включая использование контейнеров или этикеток разных цветов или форм. В программе сохранения материалов также должны быть указаны типы, формы и количества материалов, разрешенные к использованию, ввозу в зону или вывозу из нее. Пустые контейнеры и флаконы для проб должны находиться под контролем, чтобы предотвратить использование этих предметов в качестве средства изъятия материала.

Устройства индикации вмешательства

4.130. Использование устройства индикации вмешательства (или пломбы) с уникальными идентификационными признаками обеспечивает определенную степень уверенности в том, что предмет, защищенный устройством индикации вмешательства, не вскрывался. Задача устройства индикации вмешательства — обеспечить, чтобы за время его нахождения на предмете не произошло необнаруженных манипуляций или вмешательства. Если правильно установленное устройство индикации вмешательства не повреждено, содержимое контейнера, на который оно установлено, скорее

всего, остается нетронутым. Если устройство индикации вмешательства взломано, контейнер, на который оно установлено, мог открываться, что означает утрату уверенности в том, что содержимое остается нетронутым — независимо от того, присутствует ли или нет в контейнере ядерный материал. (Примечание: термины «устройства индикации вмешательства» и «пломбы» используются в настоящей публикации для обозначения устройств, устанавливаемых и используемых ядерной установкой в рамках ее программы контроля материала, и их следует отличать от пломб, используемых МАГАТЭ для целей гарантий. Ядерный материал, находящийся под гарантиями МАГАТЭ, может иметь пломбы, установленные как МАГАТЭ, так и установкой.)

4.131. Устройства индикации вмешательства имеют самую разную физическую форму: это, например, кабельные замки, электронные радиочастотные устройства (которые обеспечивают непрерывный мониторинг и сигнализацию в режиме времени, близком к реальному) и бумажные печати. Эффективная программа использования устройств индикации вмешательства должна включать: контроль за приобретением, закупкой, хранением, выдачей, снятием и уничтожением, информацию о типах и уникальные идентификационные данные, а также процедуры обучения использованию и установке, хранению, выдаче и проверке. Устройства, которые можно легко скопировать (например, свинцовые или восковые пломбы) или взломать, не подходят для использования в качестве устройств индикации вмешательства в системе УКЯМ. Устройства индикации вмешательства могут использоваться на контейнерах или хранилищах камерного типа для обеспечения целостности ядерного материала как при перевозке, так и при хранении.

4.132. Степень уверенности в работоспособности устройства индикации вмешательства будет варьироваться в зависимости от его уникальных характеристик и предполагаемого использования. Выбор типа используемого устройства индикации вмешательства должен основываться на характере его применения. Если компетентный орган предъявляет особые требования к таким устройствам или к параметрам конструкции контейнера, они должны быть приняты во внимание.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.133. Использование устройств индикации вмешательства в сочетании с другими мерами контроля материала, например наблюдением для предотвращения или обнаружения несанкционированного доступа к

устройствам индикации вмешательства, может дать дополнительную гарантию того, что несанкционированного изъятия ядерного материала не произошло. Программа контроля и управления закупкой, использованием, установкой, снятием и уничтожением устройств индикации вмешательства рекомендуется для всех установок, которые используют устройства индикации вмешательства в рамках своей программы контроля ядерного материала.

Наблюдение и надзор за материалом

4.134. Наблюдение и надзор могут использоваться оператором установки для предотвращения или обнаружения несанкционированного перемещения ядерного материала или других предметов, обнаружения манипуляций с оборудованием и предоставления непрерывной информации о состоянии оборудования и ядерного материала.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.135. На установках следует создать и ввести в действие системы наблюдения и надзора в целях обеспечения того, что предметы ядерного материала находятся в разрешенных местах, и создания возможности обнаружения несанкционированных действий. Использование наблюдения может дать информацию, необходимую для оценки признаков нарушения системы сохранения. Наблюдение может быть полезно для оценки сигналов тревоги, определения места несанкционированного изъятия и оценки количества и формы потенциально похищенного ядерного материала. Оператор должен проводить периодические проверки, чтобы убедиться, что меры контроля материала применяются в установленном порядке и что оборудование используется правильно, например что проверка камер наблюдения, замков и устройств индикации вмешательства на дверях и контейнерах не выявила отклонений от нормы. Выбор компонентов системы наблюдения за материалом и периодичность проверок должны основываться на результатах оценок систем УКЯМ и физической защиты в общем контексте физической ядерной безопасности.

4.136. Средства наблюдения за материалом включают видеонаблюдение, датчики веса, тепловые датчики, лазерные мониторы, радиационные мониторы, радиочастотные метки, детекторы движения и т.д. Программа наблюдения должна как минимум обеспечивать, чтобы:

- ответственность за наблюдение за ядерным материалом возлагалась только на уполномоченных и знающих сотрудников, способных обнаруживать неправильные или несанкционированные действия;
- оборудование, которое может подвергнуться манипуляциям для предотвращения обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала или других несанкционированных действий инсайдера-злоумышленника, находилось под надзором;
- когда методом наблюдения является правило двух лиц, два уполномоченных лица физически располагались таким образом, чтобы они могли свободно видеть друг друга или ядерный материал, и каждый человек был научен и способен обнаруживать несанкционированные действия или неправильные процедуры;
- инсайдер-злоумышленник не мог использовать слабые места отдельных компонентов систем наблюдения и надзора, например не мог экранировать радиационные мониторы, производить манипуляции с пломбами и электроникой, манипуляции с предметами ядерного материала или оборудованием, которые нелегко идентифицировать с помощью наблюдения;
- ядерный материал, который используется, обрабатывается или хранится, находился под надлежащим наблюдением, сигнализацией или эквивалентной защитой.

4.137. Следует выбрать подходящие места для радиационных мониторов (например, порталных мониторов), используемых для обнаружения несанкционированного привнесения или изъятия ядерного материала. Следует внимательно относиться к их проектированию, установке, эксплуатации и калибровке, а также к предотвращению несанкционированного доступа к приборам, кабелям и калибровочным эталонам. В сочетании с радиационными мониторами на входах и выходах следует использовать металлодетекторы для обнаружения экранированных контейнеров.

Надзор за предметами

4.138. Может быть разработана программа периодического надзора за предметами для повышения вероятности обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала в период между инвентаризациями. Надзор за предметами может предполагать подтверждение идентичности и целостности случайно выбранных предметов, любых установленных на них устройств индикации вмешательства и местонахождения предметов. Надзор за предметами — это

проверка системы УКЯМ на эффективность, поскольку с его помощью проверяется точность учетных документов. Объем и периодичность проведения программы надзора за предметами должны основываться на результатах оценки систем УКЯМ и физической защиты. Проверка других предметов в непосредственной близости от выбранных предметов усиливает эффективность надзора и повышает точность информации о местонахождении. Любые инциденты, связанные с потенциально пропавшими или поврежденными предметами либо фальсифицированными данными учета предметов, должны быть расследованы и прояснены.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.139. Чтобы облегчить определение того, какой предмет(ы) может отсутствовать, каждому предмету ядерного материала следует присвоить уникальные идентификационные данные. Особое внимание следует уделять точной и оперативной регистрации операций с предметами, их идентификации и местонахождению. Это особенно важно, когда большое количество предметов ядерного материала собрано в одном месте и когда контейнеры используются повторно. Пустые контейнеры также должны находиться под контролем.

Надзор за ядерным материалом в технологическом процессе

4.140. Надзор за материалом в технологическом процессе может осуществляться с использованием методов статистического контроля, если технологический процесс стабилен и находится под контролем. Разницу между количеством материала, введенного в процесс (ввод), и количеством материала, выведенного из процесса (вывод), можно сравнить со средней разницей между вводом и выводом и ее стандартным отклонением для выявления аномалий, которые могут указывать на несанкционированное изъятие. Надзор за технологическим процессом наиболее эффективен, когда применяется к технологическим установкам, где можно измерить параметры ввода и вывода. Технологические установки могут быть подразделены на более мелкие блоки для проведения контрольных испытаний материалов, чтобы обеспечить требуемую чувствительность обнаружения потерь и снизить частоту ложных срабатываний сигнализации. Любые признаки неконтролируемого процесса должны быть расследованы персоналом по УКЯМ в сотрудничестве с отделом эксплуатации как возможное свидетельство попытки переключения, производства, использования или изъятия ядерного материала. Помочь в таком расследовании могут данные

приборов, используемых во время эксплуатации, и другие средства контроля материала, такие как расходомеры, индикаторы уровня в резервуарах и системы видеонаблюдения.

4.141. Следует провести анализ технологического процесса, чтобы установить, какие эксплуатационные данные важны с точки зрения УКЯМ и, следовательно, должны быть доступны персоналу по УКЯМ. Этот анализ лучше всего проводить во время проектирования процесса. Эксплуатационное оборудование может дать полезную информацию для нужд УКЯМ. Например, расходомер, установленный в технологической линии для того, чтобы снабжать производственную организацию данными об управлении технологическим процессом, также может сообщать отделам УКЯМ о первых признаках несанкционированного изъятия.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.142. На установке, обрабатывающей ядерный материал, должна быть разработана программа, обеспечивающая своевременное обнаружение несанкционированного изъятия материала, который подвергается обработке. Важно отслеживать различия в технологическом процессе, чтобы гарантировать, что эти различия не будут существенно колебаться, поскольку колебания могут указывать на действия, предпринятые инсайдером-злоумышленником с целью несанкционированного изъятия ядерного материала.

4.143. Например, большие различия в технологическом процессе могут быть результатом наличия большого количества плохо измеренного скрапа. Большие значения НКМ и σ НКМ, вызванные наличием скрапа в инвентарном количестве, могут быть уменьшены за счет более частой переработки скрапа или использования более точного метода измерения. Если это невозможно, дополнительные меры по уменьшению НКМ, которые можно было бы принять, могут включать:

- уменьшение размеров технологических блоков и разделение скрапа по технологическим блокам, рабочей смене, партии и т.д.;
- быстрое измерение скрапа (например, путем неразрушающего анализа и взвешивания);
- контроль и оценку количеств ядерного материала, введенного в технологический блок, продукта, выведенного из технологического блока, и остаточного ядерного материала в технологическом оборудовании;

— проведение проверок ежедневно или в каждую смену с целью удостовериться в том, что количество скрапа, выведенного их технологической установки, соответствует ожидаемому.

4.144. Эти меры могли бы значительно сократить число успешных сценариев злоумышленной инсайдерской деятельности и помочь в обнаружении несанкционированного изъятия ядерного материала. Они могли бы уменьшить вероятность некоторых сценариев внезапного хищения, уменьшить возможные количества ядерного материала, изымаемого в случае длительного хищения, и, следовательно, увеличить время реализации некоторых сценариев.

4.145. Аналогичный подход можно использовать для других зон, блоков или оборудования, используемого для обработки ядерных материалов, где более точные измерения могут быть желательны с точки зрения физической ядерной безопасности, но технически затруднены. Некоторые сценарии несанкционированного изъятия инсайдером-злоумышленником могут быть исключены благодаря надзору и частой оценке потерь ядерного материала. Увеличение времени, необходимого для совершения несанкционированного изъятия, может исключить возможность реализации такого сценария.

ДВИЖЕНИЕ ЯДЕРНОГО МАТЕРИАЛА

4.146. В настоящей публикации термин «отправление» относится к исходящему движению ядерного материала, перемещаемому с одной установки на другую установку. Термин «поступление» относится к входящему движению ядерного материала, перемещаемому с одной установки на другую установку. Термин «передача» относится к движению ядерного материала внутри установки между ЗБМ. Термин «перемещение» относится к движению внутри ЗБМ. Общий термин «движение» относится ко всем терминам, описанным в этом пункте и используемым в данной публикации. (Просьба обратить внимание, что эти термины могут отличаться от тех, которые обычно используются в государстве или в деятельности МАГАТЭ по гарантиям.)

4.147. Всякое движение (отправление, поступление, передачи и перемещение) должно регистрироваться в системе учета и документироваться. В документации должны указываться идентификационные данные предмета, идентификационные данные устройства индикации вмешательства, место, из которого был перемещен

ядерный материал, и место, в которое он был перемещен. Документация также должна содержать подписи исполнителей операции по перемещению и проверившего ее персонала.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.148. Отправление за пределы площадки и подготовка к отправлению, а также, в меньшей степени, передачи между ЗБМ на площадке — это рискованные операции, которые могут дать особые возможности для несанкционированного изъятия. Для сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала в процессы отправления и передачи следует включить УКЯМ. Из-за потенциальной уязвимости, свойственной операциям по отправлению и передаче ядерного материала, следует принимать особые меры для выявления и предотвращения преднамеренных злоумышленных действий или непреднамеренных ошибок, связанных с такими отправлениями и передачами. Ответственность за ядерный материал во время отправления и передачи должна быть четко определена отправителем и получателем до того, как он будет отправлен. Другие меры физической ядерной безопасности для защиты ядерного материала в процессе отправления, передачи и перевозки, описаны в [3].

Отправления ядерного материала

4.149. Система УКЯМ может охватывать следующее в отношении ядерного материала во время подготовки к отправлению, упаковки и перевозки:

- обязанности по контролю ядерного материала;
- подготовку к отправлению;
- документы, касающиеся упаковки и отправления;
- уникальные идентификационные данные отправляемых предметов;
- установку и проверку подлинности и целостности устройств индикации вмешательства;
- визуальный осмотр отправляемых предметов;
- данные измерений отправляемых предметов, включая неопределенность измерений;
- методы, используемые для измерения содержания ядерного материала.

4.150. Содержание элементов и изотопов в отправляемом ядерном материале должно быть измерено в соответствии с программой измерений, описанной в пунктах 4.82–4.107, и после измерения должна поддерживаться непрерывность знания о материале. Чтобы исключить возможность

того, что ядерный материал будет отправлен по ошибке (случайной или преднамеренной), за упаковкой любого отправляемого материала (ядерного или неядерного) в пределах зоны, где хранится или обрабатывается ядерный материал, должны следить лица, разбирающиеся в вопросах УКЯМ и физических характеристиках ядерного материала. Примером положительной практики является использование двух лиц для анализа данных и проверки устройств индикации вмешательства.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.151. В связи с отправлением ядерного материала операторы установок должны принять меры для обеспечения уверенности в том, что несанкционированное изъятие будет обнаружено. Следует разработать процедуры, позволяющие перед отправлением удостовериться в том, что контейнеры, помеченные как пустые, действительно пусты и что предметы, вывозимые из зоны ядерных материалов, которые идентифицированы как неядерные, действительно являются неядерными. Подробная информация о перевозке ядерного материала должна рассматриваться как чувствительная информация до тех пор, пока перевозка не будет завершена; однако это не должно вступать в противоречие с требованиями об уведомлении, такими как требования, предусмотренные в соглашениях о гарантиях. Все операции по отправлению должны контролироваться персоналом по УКЯМ и физической защите, который осведомлен о требованиях УКЯМ и способен распознавать несанкционированные действия.

Поступления ядерного материала

4.152. Проверки, которые должны выполняться принимающей ядерной установкой, должны начинаться с проверки целостности транспортировочного (транспортного) контейнера и всех устройств индикации вмешательства. После первоначальной проверки должны быть выполнены следующие действия:

- проверка количества предметов в транспортном контейнере;
- проверка идентификационных данных предметов;
- проверка целостности контейнеров и установленных на них устройств индикации вмешательства;
- измерение предметов, при необходимости.

4.153. Содержимое должно быть сопоставлено с информацией, содержащейся в отгрузочных документах. Сразу же после проверки поступления предметы должны быть включены в зарегистрированное инвентарное количество ядерного материала с указанием количеств и типа ядерного материала, значащихся в документации отправителя, которые могут быть скорректированы после завершения измерений получателем. Любые существенные расхождения, обнаруженные в ходе мероприятий по проверке, должны быть доведены до сведения отправителя и компетентного органа, расследованы и устранены. Компетентный орган должен указать время, в течение которого должны быть завершены все действия по приему груза, включая срок для выполнения проверки поступления. Предметы, в отношении которых идет расследование, должны быть изолированы и поставлены под охрану, и они не должны обрабатываться или отправляться до тех пор, пока не будут устранены все расхождения.

4.154. Если поступивший ядерный материал будет обрабатываться принимающей установкой, следует выполнить сопоставление данных отправителя и получателя, как описано в пунктах 4.158–4.160. Любые статистически значимые различия должны быть устранены до того, как материал будет передан на обработку. Для герметизированных предметов, таких как тепловыделяющие сборки, стержни и элементы, могут быть приняты значения отправителя при условии, что их герметичность не нарушена. Ядерный материал, который может быть освобожден от сопоставления данных отправителя и получателя, должен быть одобрен в соответствии с требованиями компетентного органа и задокументирован по согласованию как с отправителем, так и с получателем.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.155. В связи с поступлением ядерного материала операторы ядерных установок должны принять меры, включая привлечение персонала по УКЯМ, с целью гарантировать обнаружение любого несанкционированного изъятия, которое могло произойти. Особое внимание следует уделить исключению возможности использования расхождений в данных отправителя и получателя для сокрытия несанкционированного изъятия ядерного материала, как указывается в пунктах 4.158–4.160. Полученный материал следует отделить и не обрабатывать до тех пор, пока не будут завершены измерения при поступлении.

Документация и учетные данные о движении ядерного материала

4.156. Движение ядерного материала должно четко документироваться, а учетные данные — актуализироваться, как описано в пунктах 4.52–4.53. При перемещении ядерного материала должно требоваться разрешение руководства установки или другого уполномоченного персонала, и при необходимости должны проводиться проверки.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.157. Система УКЯМ должна быть спроектирована таким образом, чтобы сдерживать и обнаруживать несанкционированное изъятие или подмену ядерного материала во время перемещения и связанных с этим приготовлений. Следует поддерживать непрерывность знания о материале.

Оценка расхождения в данных отправителя и получателя

4.158. Расхождение в данных отправителя и получателя — это разница между количествами ядерного материала в партии, указанными отправляющей ЗБМ, и количествами, измеренными получающей ЗБМ. Насколько это возможно, поступления ядерного материала должны измеряться для подтверждения того, что полученное количество соответствует подтверждающей документации отправителя. Принимающая установка должна провести сопоставление данных отправителя и получателя с использованием статистической методологии. Следует установить максимально допустимую разницу в данных отправителя и получателя с учетом возможностей системы измерения и проектной угрозы, и она должна соответствовать типу и форме измеряемого ядерного материала. По требованию компетентного органа должны также рассчитываться и оцениваться совокупные расхождения в данных отправителя и получателя. Устранение значительного расхождения в данных отправителя и получателя может потребовать измерения пробы, взятой для этой цели, третьей стороной. Значительные расхождения должны доводиться до сведения отправителя и компетентного органа, расследоваться и устраняться, как описано в пунктах 4.161–4.168.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.159. Расхождения в данных отправителя и получателя, особенно в случае больших количеств ядерного материала или больших неопределенностей в результатах измерений, могут быть использованы

инсайдером-злоумышленником для сокрытия несанкционированного изъятия ядерного материала. При разработке и оценке подхода к обеспечению физической ядерной безопасности установки следует продумать компенсационные меры, которые должны быть приняты в случае статистически значимых расхождений в данных отправителя и получателя. Любое статистически значимое расхождение в данных отправителя и получателя должно быть устранено до того, как рассматриваемый материал будет передан на обработку.

4.160. В ситуациях, когда возникают большие расхождения в данных отправителя и получателя, при разработке и оценке подходов к обеспечению физической ядерной безопасности как на отправляющей, так и на принимающей установке следует учитывать возможность злоумышленной деятельности инсайдера.

ВЫЯВЛЕНИЕ, РАССЛЕДОВАНИЕ И УСТРАНЕНИЕ ОТКЛОНЕНИЙ ОТ НОРМЫ

4.161. Целью УКЯМ является выявление, расследование и устранение отклонений от нормы, включая соответствующие меры реагирования и уведомления. Отклонения от нормы являются возможными признаками несанкционированного изъятия ядерного материала, и для каждой установки должны быть установлены критерии определения того, что считать отклонением от нормы. Все отклонения от нормы должны быть расследованы и устранены. К возможным отклонениям от нормы могут относиться:

- пропавший(е) предмет(ы) или потеря материала;
- заявление о несанкционированном изъятии;
- предмет, найденный в неподходящем месте;
- неожиданно обнаруженный предмет, по которому нет учетных данных;
- несанкционированное действие с ядерным материалом;
- поврежденный контейнер;
- поврежденное или взломанное устройство индикации вмешательства;
- невыполнение мер надзора;
- поврежденный, неправильный или отсутствующий идентификационный номер предмета;
- повреждение или отказ оборудования, связанного с УКЯМ;
- нарушение правила двух лиц;
- расхождение в учетном документе или отчете о ядерном материале;

- значительное расхождение между измеренным и зарегистрированным значением ядерного материала;
- статистически значимая величина НКМ или совокупного НКМ;
- расхождение в данных отправителя и получателя, которое не соответствует критериям приемлемости;
- несанкционированный доступ к данным, оборудованию или ядерному материалу;
- срабатывание сигнализации систем УКЯМ, в том числе контрольного оборудования;
- несанкционированная операция с ядерным материалом или элементами системы УКЯМ;
- нарушение процедур УКЯМ;
- отказы или инциденты, связанные с ядерным материалом;
- завышение или занижение объемов отправок или поступлений.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.162. В ходе расследования следует учитывать возможность того, что отклонение от нормы было создано намеренно, чтобы скрыть несанкционированное изъятие. Некоторые отклонения от нормы, такие как потеря предмета, требуют немедленного реагирования. Другие отклонения, такие как обнаружение ядерного материала или ошибок в учетной документации, могут не показаться серьезными проблемами, но их следует внимательно оценить, поскольку они могут указывать на серьезную проблему с системой УКЯМ. Если это возможно, все предметы, связанные с возможным отклонением от нормы или расхождением, должны быть изолированы в отдельных зонах хранения до тех пор, пока проблема не будет решена. Заявления о несанкционированном изъятии или неправомерных действиях также должны быть расследованы.

Меры реагирования и расследование отклонений от нормы

4.163. Действия, которые необходимо предпринять в связи с отклонением от нормы, зависят от характера отклонения и ядерного материала, о котором идет речь, например типа материала, риска несанкционированного изъятия и возможных последствий. Потенциальные проблемы, которые могут возникнуть, должны быть выявлены прежде, чем они возникнут, и должен быть разработан полный комплекс возможных мер по снижению последствий. Должны быть разработаны регламенты действий по устранению отклонений от нормы. Шаги по устранению отклонений от нормы могут варьироваться от повторного измерения предмета до

проведения полной экстренной инвентаризации. Как указывалось в пунктах 4.29–4.32, персоналу установки должна быть разъяснена важность принятия незамедлительных мер в связи с отклонением от нормы.

4.164. Следует разработать систему для анализа сигналов тревоги, которые подаются различными элементами системы УКЯМ, и запуска соответствующего механизма реагирования. Программа анализа тревожной сигнализации должна быть способна идентифицировать тип системной ошибки или безобидной причины, которая вызвала сигнал тревоги, чтобы можно было предпринять корректирующие действия. Реакция на сигнал тревоги должна быть оперативной, чтобы причины этих сигналов расследовались и устранялись быстро (например, пока память о событиях еще свежа, материал еще доступен для повторного измерения и пока материал прошел как можно меньше этапов обработки).

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.165. В каждом из элементов контроля ядерного материала предусмотрены методы обнаружения несанкционированного производства, использования или изъятия ядерного материала. Эффективность этих методов обнаружения зависит от точного и своевременного распознавания и оценки поступающих сигналов тревоги. То или иное отклонение от нормы может указывать на то, что имели место злоумышленные действия инсайдера. В случае серьезного отклонения, связанного с возможным несанкционированным изъятием ядерного материала, реагирование должно начинаться с немедленного уведомления администрации установки, руководства отдела физической защиты, руководства отдела УКЯМ и компетентного органа. Действия персонала по УКЯМ должны координироваться с действиями, предпринимаемыми персоналом по физической защите. Если по какой-либо причине происходит нарушение режима охраняемой зоны, персонал по физической защите и персонал по УКЯМ должны во взаимодействии друг с другом организовать соответствующее реагирование. Возможные действия со стороны отдела УКЯМ могут включать проведение экстренной инвентаризации, при необходимости с подтверждающими измерениями. В некоторых случаях для устранения отклонений от нормы может быть целесообразно обратиться за внешней помощью. Во время расследования серьезных отклонений от нормы в затронутой зоне должно быть ограничено перемещение материалов и персонала.

Документирование результатов расследований отклонений от нормы

4.166. Система УКЯМ должна давать официальные указания по расследованию отклонений от нормы, включая характер проводимых расследований, состав группы, проводящей расследование, оповещения, сроки и процесс отчетности. Результаты расследований должны фиксироваться в официальных отчетах, содержащих достаточную информацию о характере отклонения от нормы, анализ событий, которые привели к его обнаружению, описание действий, предпринятых для характеристики отклонения от нормы и запуска соответствующего механизма реагирования, и принятых мер с целью не допустить повторного отклонения от нормы.

4.167. Отклонения от нормы должны регулярно и часто анализироваться для оценки эффективности корректирующих мер. Изучение, классификация и анализ отклонений от нормы могут выявить слабые места в системе УКЯМ, соответствующем оборудовании или и в том, и в другом одновременно. Следует предпринять соответствующие корректирующие меры.

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.168. Оперативное и полное устранение отклонений от нормы повышает способность оператора установки обнаруживать несанкционированное изъятие ядерного материала. Оператор установки должен требовать подготовки точной и полной документации о расследованиях всех отклонений от нормы. Документация должна изучаться и оцениваться с периодичностью, соответствующей типу и количеству ядерного материала на установке, для установления того, может ли какое-либо из событий иметь к нему отношение. Знание того, что на любое отклонение от нормы последует реакция, может удерживать инсайдера от злоумышленных действий.

ОЦЕНКА И ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ УКЯМ

4.169. Следует разработать программу периодической оценки и проверки системы УКЯМ. Эта программа должна состоять из оценок всей системы и ее элементов. Проверка мер УКЯМ для определения того, применяются ли они в соответствии с проектом, адекватны ли они предполагаемым

природным и промышленным условиям и текущей угрозе и отвечают ли заданным требованиям эффективности, называется функциональным тестированием и должна применяться в тех случаях, когда это уместно.

4.170. Программа оценки не должна ограничиваться проектными критериями, а должна также учитывать эффективность системы в целом. Программа оценки должна:

- обеспечивать, чтобы регламенты и инструкции понимались, применялись и актуализировались;
- выявлять любые признаки ненадлежащей работы системы УКЯМ и оповещать о них руководство;
- обеспечивать принятие надлежащих корректирующих мер с целью не допустить повторения проблем.

4.171. При установлении частоты периодических оценок должна учитываться привлекательность ядерного материала. В случае выявления проблем может потребоваться проведение более частых оценок.

4.172. Оценки и функциональное тестирование могут проводиться персоналом по УКЯМ, организацией, посторонней по отношению к отделу УКЯМ, или организацией, посторонней по отношению к установке. Они должны выполняться знающими, технически компетентными лицами, имеющими соответствующие полномочия. Должен быть также исключен конфликт интересов: например эти лица не могут нести прямой ответственности за действия, которые подвергаются оценке.

4.173. Оценки и результаты функционального тестирования должны документироваться. Все выявленные недостатки должны быть доведены до сведения руководства, чтобы их можно было исправить. Ответные меры руководства, включая все корректирующие меры, предписанные руководством, и ожидаемые сроки их выполнения, должны быть задокументированы.

4.174. Результаты оценок и функционального тестирования должны быть доступны персоналу по УКЯМ. Корректирующие меры, направленные на недопущение повторения выявленных недостатков, должны приниматься на основе надежных методов анализа и должны быть соизмеримы с серьезностью проблемы. Указанные меры должны быть направлены на обеспечение долгосрочной устойчивости программы УКЯМ, а не

просто на решение сиюминутной проблемы. Для оценки эффективности корректирующих мер следует проводить последующие оценки, аудит и функциональное тестирование.

4.175. Программа функционального тестирования на установке должна включать:

- надлежащее документирование и утверждение методов и объема функционального тестирования;
- намеченное плановое тестирование, такое как тестирование регламентов наблюдения за материалами или периодические административные проверки;
- тестирование других видов деятельности, такое как тестирование изменений, внесенных в системы УКЯМ;
- координацию мероприятий по функциональному тестированию со всеми организациями установки, участвующими в тестировании или затронутыми им.

4.176. Функциональное тестирование элементов системы УКЯМ должно использоваться для подтверждения того, что меры УКЯМ применяются так, как задумано, и выполняют поставленную перед ними задачу. Предлагаемые изменения на установке или в процессах, которые могут оказать потенциальное влияние на системы УКЯМ, должны быть предметом оценки в рамках первоначального рассмотрения и утверждения предлагаемых изменений. В этих оценках должны также учитываться критерии, определенные государством или компетентным органом.

4.177. Система менеджмента качества системы УКЯМ должна соответствовать методам, описанным в установленных стандартах, таким как стандарты, опубликованные Международной организацией по стандартизации (ИСО).

Аспекты, имеющие особое значение для физической ядерной безопасности

4.178. Следует проводить периодические оценки системы УКЯМ для обеспечения того, чтобы она была способна обнаруживать несанкционированное изъятие ядерного материала, как задумано в проекте. Эффективность системы УКЯМ зависит от неизменно эффективной работы всех элементов системы. Вся документация о выявленных недостатках

должна быть защищена как чувствительная информация, поскольку информация о недостатках системы УКЯМ может принести выгоду потенциальным злоумышленникам.

4.179. Одна из основных трудностей, с которыми приходится сталкиваться при функциональном тестировании системы УКЯМ, заключается в необходимости провести реалистичный тест, одновременно обеспечив, чтобы ядерный материал находился под контролем во время тестирования. Для обеспечения контроля материала без ущерба для теста и снижения эффективности УКЯМ необходимо тщательное планирование и координация.

4.180. Функциональное тестирование особенно важно для обеспечения достижения целей физической ядерной безопасности.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- [1] Резолюция 1540 Совета Безопасности Организации Объединенных Наций, резолюция S/RES/1540, Организация Объединенных Наций, Нью-Йорк (2004).
- [2] Конвенция о физической защите ядерного материала, INFCIRC/274/Rev.1, МАГАТЭ, Вена (1980); Поправка к Конвенции о физической защите ядерного материала, GOV/INF/2005/10-GC(49)INF/6, МАГАТЭ, Вена (2005).
- [3] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок, (INFCIRC/225/Revision 5), Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 13, МАГАТЭ, Вена (2012).
- [4] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Предупредительные и защитные меры в отношении угроз, исходящих от внутреннего нарушителя, Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 8, МАГАТЭ, Вена (2009).
- [5] СТОЙБЕР К., БЕР А., ПЕЛЬЦЕР Н., ТОНХАУЗЕР В., Справочник по ядерному праву, МАГАТЭ, Вена (2006).
- [6] СТОЙБЕР К., ШЕРФ А., ТОНХАУЗЕР В., ДЕ ЛУРДЕС ВЕС КАРМОНА М., Справочник по ядерному праву: имплементирующее законодательство, МАГАТЭ, Вена (2010).
- [7] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No. 15, IAEA, Vienna (2008).
- [8] МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Культура физической ядерной безопасности, практическое руководство, Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 7, МАГАТЭ, Вена (2022).
- [9] INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, International Target Values 2010 for Measurement Uncertainties in Safeguarding Nuclear Materials, Safeguards Technical Report STR-368, IAEA, Vienna (2010).

БИБЛИОГРАФИЯ

МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ (Вена)

Development, Use and Maintenance of the Design Basis Threat, Implementing Guide, IAEA Nuclear Security Series No. 10 (2009).

Гарантии МАГАТЭ, глоссарий, издание 2001 года, Серия международного ядерного контроля, № 3, МАГАТЭ (2002).

Структура и содержание соглашений между Агентством и государствами, требуемых в связи с Договором о нераспространении ядерного оружия, INFCIRC/153/Corr. (1972).

ГЛОССАРИЙ

В настоящей публикации используются следующие термины, определения которых приведены ниже.

Глубокоэшелонированная защита. Сочетание нескольких уровней систем и мер, которые необходимо преодолеть или обойти для нарушения физической ядерной безопасности².

Дифференцированный подход. Применение мер физической ядерной безопасности, соразмерных потенциальным последствиям злоумышленного действия³.

Зарегистрированное инвентарное количество. Алгебраическая сумма предыдущего фактически наличного количества (установленного при определении фактически наличного количества) и всех последующих изменений инвентарного количества (отраженных в отчетах об изменениях инвентарного количества)².

Злоумышленник. Любое лицо, совершающее или пытающееся совершить злоумышленное действие³.

Инсайдер. Одно или несколько лиц, имеющих официальный доступ к ядерным установкам или перевозимым ядерным материалам, которые могут попытаться совершить несанкционированное изъятие или саботаж (диверсию) или помочь сделать это внешнему злоумышленнику².

² INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY, Nuclear Material Accounting Handbook, IAEA Services Series No. 15, IAEA, Vienna, (2008).

³ МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Предупредительные и защитные меры в отношении угроз, исходящих от внутреннего нарушителя, Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 8, МАГАТЭ, Вена (2009).

Компетентный орган. Государственные организация(и) или учреждение(я), назначенные государством для выполнения одной или нескольких функций в области обеспечения физической ядерной безопасности⁴.

Контроль (ядерного материала). Виды деятельности, устройства, системы и регламенты, обеспечивающие поддержание непрерывности знания о ядерном материале (например, о местонахождении, количественных измерениях).

Наблюдение. Сбор информации с помощью устройств или посредством прямого наблюдения для обнаружения несанкционированных перемещений ядерного материала, манипуляций с системой сохранения ядерного материала или фальсификации информации, касающейся местонахождения и количества ядерного материала.

Несанкционированное изъятие. Хищение или иной незаконный захват ядерного материала.

Оператор. Любое лицо, организация, или государственный орган, имеющие лицензию или официальное разрешение на эксплуатацию ядерной установки².

Отклонение от нормы. Наблюдаемое необычное состояние, которое может возникнуть в результате несанкционированного изъятия ядерного материала или которое ограничивает способность оператора установки сделать вывод о том, что несанкционированного изъятия не произошло.

Правило двух лиц. Порядок, требующий одновременного присутствия как минимум двух уполномоченных и компетентных лиц для подтверждения того, что на деятельность, связанную с ядерным материалом и ядерными установками, имеется соответствующее разрешение, с целью обнаружения несанкционированных действий или доступа.

⁴ МЕЖДУНАРОДНОЕ АГЕНТСТВО ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ, Рекомендации по физической ядерной безопасности, касающиеся физической защиты ядерных материалов и ядерных установок, (INFCIRC/225/Revision 5), Серия изданий МАГАТЭ по физической ядерной безопасности, № 13, МАГАТЭ, Вена (2012).

Система сохранения. Структурные элементы (емкости, перчаточные боксы, шкафы для хранения, помещения, хранилища камерного типа и т.д.), которые используются для обеспечения физической целостности зоны или предметов и для поддержания непрерывности знания о ядерном материале.

Система учета и контроля ядерного материала. Комплекс мер, имеющих целью предоставление информации о ядерном материале, контроль и обеспечение наличия этого материала, включая системы, необходимые для установления и отслеживания инвентарных количеств ядерного материала, контроля доступа к ядерному материалу и обнаружения потери или переключения ядерного материала, а также обеспечение целостности этих систем и мер.

Управление конфигурацией. Процесс определения и документирования характеристик системы физической защиты установки, включая компьютерные системы и программное обеспечение, и обеспечения того, чтобы изменения этих характеристик надлежащим образом разрабатывались, оценивались, одобрялись, оформлялись, вносились, проверялись, регистрировались и включались в документацию установки.

Фактически наличное количество. Сумма всех измеренных или выведенных оценок количеств ядерного материала в партии, фактически имеющихся в наличии в данное время в зоне баланса материала, полученных оператором установки в соответствии с установленными процедурами³.

Ядерная установка. Установка (включая связанные с ней здания и оборудование), на которой осуществляется производство, переработка, использование, обращение, хранение или захоронение ядерного материала и для которой требуется специальная лицензия³.

Ядерный материал. Любой материал, который является либо специальным расщепляющимся материалом, либо исходным материалом, как определено в статье XX Устава МАГАТЭ⁵.

⁵ Устав МАГАТЭ (1956) с поправками (1963, 1989), МАГАТЭ, Вена.

«1. Термин «специальный расщепляющийся материал» означает плутоний-239; уран-233; уран, обогащенный изотопами 235 или 233; любой материал, содержащий одно или несколько из вышеуказанных веществ; и такой другой расщепляющийся материал, который время от времени будет определяться Советом управляющих; однако термин «специальный расщепляющийся материал» не включает исходного материала.

2. Термин «уран, обогащенный изотопами 235 или 233», означает уран, содержащий изотопы 235 или 233, или тот и другой вместе, в таком количестве, чтобы отношение (abundance ratio) суммы этих изотопов к изотопу 238 было больше отношения изотопа 235 к изотопу 238 в природном уране.

3. Термин «исходный материал» означает уран с содержанием изотопов в том отношении, в каком они находятся в природном уране; уран, обедненный изотопом 235; торий; любое из вышеуказанных веществ в форме металла, сплава, химического соединения или концентрата; какой бы то ни было другой материал, содержащий одно или несколько из вышеуказанных веществ в такой концентрации, которая время от времени будет определяться Советом управляющих; и такой другой материал, какой время от времени будет определяться Советом управляющих».



IAEA

Международное агентство по атомной энергии

№ 26

ЗАКАЗ В СТРАНАХ

Платные публикации МАГАТЭ могут быть приобретены у перечисленных ниже поставщиков или в крупных книжных магазинах.

Заказы на бесплатные публикации следует направлять непосредственно в МАГАТЭ. Контактная информация приводится в конце настоящего перечня

СЕВЕРНАЯ АМЕРИКА

Bernan / Rowman & Littlefield

15250 NBN Way, Blue Ridge Summit, PA 17214, USA

Тел.: +1 800 462 6420 • Факс: +1 800 338 4550

Эл.почта: orders@rowman.com • Сайт: <http://www.rowman.com/bernan>

ОСТАЛЬНЫЕ СТРАНЫ

Просьба связаться с местным поставщиком по вашему выбору или с вашим основным дистрибьютером:

Eurospan Group

Gray's Inn House

127 Clerkenwell Road

London EC1R 5DB

United Kingdom

Торговые заказы и справочная информация:

Тел: +44 (0) 1767604972 • Факс: +44 (0) 1767601640

Эл.почта: eurospan@turpin-distribution.com

Индивидуальные заказы:

www.eurospanbookstore.com/iaea

Дополнительная информация:

Тел: +44 (0) 2072400856 • Факс: +44 (0) 2073790609

Эл.почта: info@eurospangroup.com • Сайт: www.eurospangroup.com

Заказы на платные и бесплатные публикации можно направлять напрямую по адресу:

Группа маркетинга и сбыта (Marketing and Sales Unit)

Международное агентство по атомной энергии

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

Телефон: +43 1 2600 22529 или 22530 • Факс: +43 1 26007 22529

Эл.почта: sales.publications@iaea.org • Сайт: <https://www.iaea.org/ru/publikacii>

Учет и контроль ядерного материала нацелен на предотвращение, сдерживание и обнаружение несанкционированного приобретения и использования ядерных материалов. Он дополняет международные программы гарантий и системы физической защиты, и государства — члены МАГАТЭ используют все эти три элемента для защиты от внешних и внутренних угроз со стороны государственных и негосударственных субъектов. В данной публикации содержатся руководящие указания по введению учета и контроля ядерного материала на уровне ядерной установки. В ней говорится о мерах по снижению риска, связанного с инсайдерскими угрозами, и описываются элементы программы, которая может быть реализована на ядерной установке во взаимодействии с системой физической защиты для сдерживания и обнаружения несанкционированного изъятия ядерного материала.