

ТРЕХСТОРОННИЙ СЕМИНАР

ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ
ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР РФ –
ФИЗИКО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
ИМЕНИ А.И. ЛЕЙПУНСКОГО



12-15 НОЯБРЯ
2013

УЧЕТ И КОНТРОЛЬ
ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ.
СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

ОБНИНСК

УВАЖАЕМЫЕ УЧАСТНИКИ СЕМИНАРА!

Можно с уверенностью сказать, что система государственного учета и контроля ядерных материалов в Российской Федерации, отвечающая современным требованиям, создана и продолжает совершенствоваться. Создана и обновляется правовая нормативная база по учету и контролю ядерных материалов. Введена и успешно действует федеральная автоматизированная информационная система, на ряде предприятий созданы компьютеризированные системы учета и контроля. Успешно функционируют системы государственного надзора и контроля. Успешно работает Учебно-методический центр ГНЦ РФ-ФЭИ, который стал базовой организацией по учету и контролю ядерных материалов и обеспечивает в необходимом объеме повышение квалификации специалистов и методическое содействие государственным органам и организациям по всем направлениям учета и контроля ядерных материалов.

Во многом успехи в этом преобразовании определили многолетние совместные работы специалистов России, США и Европейского сообщества.

Совершенствование систем учета и контроля ядерных материалов, особенно на установках, перерабатывающих ядерные материалы в балк-форме, является одной из ключевых проблем, без решения которой немислимо создание надежной федеральной системы государственного учета и контроля. Специалисты России совместно с иностранными коллегами достигли значительных успехов в этом направлении.

Опыт совместных работ, накопленный за прошедшие годы, требует обобщения с тем, чтобы с максимальной эффективностью использовать их результаты и составить планы на будущее. Главной задачей в ближайшие годы является завершение начатых работ, а также сохранение и приумножение достигнутого уровня за счет отраслевых и федеральных программ по развитию атомной энергетики, и собственных ресурсов предприятий, используя кооперацию с зарубежными партнерами.

Принимая во внимание необходимость обсуждения результатов работ, завершенных и ведущихся на российских ядерных установках и в организациях, Госкорпорация «Росатом» взяла на себя инициативу по организации трехстороннего семинара по итогам и перспективам совершенствования системы учета и контроля ядерных материалов России с участием специалистов России, Европейского сообщества и США. Предполагается особое внимание уделить проблемам, возни-

кающим в связи с преобразованиями управления ядерными объектами, изменением собственности на ядерные материалы и планируемым интенсивным развитием атомной энергетики в России и за рубежом.

На сессиях семинара предполагается обсудить:

1. Итоги совершенствования и перспективы развития инфраструктуры системы государственного учета и контроля ядерных материалов
2. Итоги совершенствования и перспективы развития систем УиК ЯМ на различных ядерных установках
3. Итоги совершенствования и перспективы развития надзора и контроля состояния УиК ЯМ
4. Научно-технические аспекты государственного учета и контроля ядерных материалов

Организаторы семинара надеются, что обмен опытом, имеющимся у участников семинара, окажет существенную помощь в совершенствовании системы учета и контроля ядерных материалов России, в укреплении сотрудничества России, США и Европейского сообщества в области гарантий нераспространения ядерного оружия

Принимающая сторона

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»

Государственный научный центр Российской Федерации –
Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского
(ГНЦ РФ-ФЭИ)

Спонсоры семинара

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»

Департамент энергетики США

Объединенный исследовательский центр Европейской Комиссии

Организационный комитет

Председатель комитета

В.А. Питель – Госкорпорация «Росатом»

Заместитель председателя комитета

В.А. Романов – Госкорпорация «Росатом»

Члены комитета

А.В. Степашко – Госкорпорация «Росатом»

И.В. Назаров – Госкорпорация «Росатом»

Б.Г. Рязанов – ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ»

Предварительный список участников

Алешкин Григорий Григорьевич	НТЦ ЯРБ, г. Москва
Аникина Татьяна Михайловна	НТЦ ЯРБ, г. Москва
Ануфриев Юрий Павлович	ФГУП ГХК, г. Железнодорожск
Артамонов Анатолий Григорьевич	ФГУП НИТИ, г. Санкт-Петербург
Баландин Сергей Иванович	ОАО ЧМЗ, г. Глазов,
Баранов Алексей Иванович	ФГУП СКЦ Росатома, г. Москва
Бежунов Геннадий Михайлович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Белов Виктор Викторович	ФГУП РФЯЦ-ВНИИТФ, г. Снежинск
Блинов Владимир Вячеславович	ОАО ВНИИНМ, г. Москва
Богданов Сергей Александрович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Боков Дмитрий Александрович	15 Управление Ростехнадзора, г. Москва
Буланенко Валерий Иванович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Бушмелев Вадим Петрович	ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров
Ведюшкина Ольга Сергеевна	УМТУ Ростехнадзора, г. Озерск
Волнистов Дмитрий Владимирович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Гаврилюк-Буракова Анна Викторовна	Институт ядерных исследований НАН Украины, УЦ по ФЗ УиК ЯМ им. Джорджа Кузмича, г. Киев
Гареев Максим Джонович	НТЦ ЯРБ, г. Москва
Гончаров Юрий Михайлович	ОАО МСЗ, г. Электросталь
Горбачев Вячеслав Михайлович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Горюнов Виктор Константинович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Грабельникова Людмила Петровна	ФГУП ФЦЯРБ, г. Москва
Гуриев Измаил Татарканович	ФГУП Крыловский государственный научный центр, г. Санкт-Петербург
Давыдов Иван Леонидович	ОАО “Международный центр по обогащению урана”, г. Москва
Двухшерстнов Владимир Георгиевич	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Делалик Златан	Швеция
Дрансарт Паскаль	ИТЭ, Карлсруэ, Германия
Дрозд Виталий Владимирович	ОАО СХК, г. Северск
Ерыгин Александр Иванович	ФГУП СКЦ Росатома, г. Москва
Жихарев Станислав Сергеевич	ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров
Злобин Анатолий Михайлович	ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров
Зубаиров Мариус Марсович	СДВМТУ Ростехнадзора, г. Новосибирск
Зубарев Виктор Николаевич	НИЯУ МИФИ, Москва
Иванин Игорь Александрович	ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров
Иванов Дмитрий Юрьевич	ОАО НИКИЭТ, г. Москва

Иванова Валерия Валерьевна
Иванова Марина Владимировна
Капитанов Евгений Александрович
Каплунова Ирина Ивановна,
Кирищук Владимир Иванович

Киселев Дмитрий Талевич
Клюков Александр Петрович
Ковчегин Дмитрий
Кожин Александр Федотович
Кондратов Сергей Емельянович
Котов Юрий Михайлович
Криволапов Александр Алексеевич
Кузнецова Анастасия Олеговна
Кузьмин Сергей Константинович
Лаврушин Алексей Александрович
Лосенко Екатерина Александровна
Макарова Наталья Николаевна
Малков Андрей Павлович
Матвеева Татьяна Леонидовна
Мишутин Антон Валерьевич
Мишутина Татьяна Николаевна
Молчанов Юрий Васильевич
Мошкина Наталья Владимировна
Мэйлеманс Пауль
Мякишев Георгий Анатольевич
Некрасов Владимир Александрович
Николаев Алексей Борисович
Новак Игорь Анатольевич
Новиков Григорий Евгеньевич
Петухов Виктор Васильевич
Пихтин Евгений Геннадьевич
Плышевская Дарья Александровна
Поуп Ноа
Птицын Павел Борисович
Пшакин Геннадий Максимович
Раев Вадим Васильевич
Разиньков Сергей Федорович

ОАО ТВЭЛ, Москва
ОАО Атомредметзолото, г. Москва
ОАО ВНИИА, г. Москва
СЕМТУ Ростехнадзора, Санкт-Петербург
Институт ядерных исследований
НАН Украины, УЦ по ФЗ УиК ЯМ
им. Джорджа Кузмича, г. Киев
ФГУП Атомфлот, Мурманск
ФГУП КЦ Атомбезопасность, г. Москва
НИЯУ МИФИ, Москва
ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров
ОАО Техснабэкспорт, г. Москва
СДВМТУ Ростехнадзора, г. Северск
ОАО ВНИИХТ, г. Москва
ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
ОАО ВНИИА, г. Москва
ОАО ВНИИА, г. Москва
СЕМТУ Ростехнадзора, Санкт-Петербург
ОАО НИИАР, г. Димитровград
ОАО ППГХО, г. Краснокаменск
ОАО НИИАР, г. Димитровград
ВМТУ Ростехнадзора, г. Димитровград
ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
ОАО ВНИИА, г. Москва
ОИЦ ЕК, Брюссель, Бельгия
ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
ОАО МСЗ, Электросталь
СДВМТУ Ростехнадзора, г. Новосибирск
ЦМТУ Ростехнадзора, г. Москва
Госкорпорация «Росатом», Москва
ОАО ЦТСС, г. Санкт-Петербург
ОАО АЭХК, г. Ангарск
ФГУП ФЦЯРБ, г. Москва
МАГАТЭ, Вена, Австрия
ОАО Техснабэкспорт, г. Москва
ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
ОАО УЭХК, Новоуральск
ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров

Регушевский Виктор Иванович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Романов Елена Петровна	Институт ядерных исследований НАН Украины, УЦ по ФЗ УиК ЯМ им. Джорджа Кузмича, г. Киев
Романова Мария Андреевна	ОАО Техснабэкспорт, г. Москва
Рыков Никита Сергеевич	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Рязанов Борис Георгиевич	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск.
Свиридов Андрей Сергеевич,	АО ВНИИА, г. Москва
Свиридова Вероника Всеволодовна	ОАО ВНИИА, г. Москва
Семенов Максим Александрович,	ФГУП ПО Маяк, г. Озерск
Сердечный Владимир Семенович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Серебряков Андрей Анатольевич	ООО НКЦ, Новоуральск
Середкин Владимир Иванович	ОАО УЭХК, Новоуральск
Симагина Марина Игоревна	ОАО Концерн Росэнергоатом, г. Москва
Синяков Юрий Александрович	ОАО ВНИИНМ, г. Москва
Сковорода Николай Викторович	ОАО ЧМЗ, г. Глазов
Сопова Маргарита Викторовна	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Стасюк Николай Иванович,	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Степашкин Валентин Валентинович	ФГУП РФЯЦ-ВНИИЭФ, г. Саров
Степашко Андрей Валерьевич	Госкорпорация «Росатом», Москва
Субботин Евгений Петрович	НТЦ ЯРБ, г. Москва
Таланов Владимир Викторович	ФГУП ГНЦ РФ-ФЭИ, г. Обнинск
Титов Сергей Юрьевич	ФГУП ЭХП, г. Лесной
Томас Джерри	США
Томах Сергей Владиславович	УМТУ Ростехнадзора, г. Екатеринбург
Тяжкороб Валерий Николаевич	ЗАО «Наука и инновации», г. Москва
Федоров Андрей Владимирович	ОАО СПб Изотоп, г. Санкт-Петербург
Федотов Алексей Михайлович	ДМТУ Ростехнадзора, г. Нововоронеж
Харман Чарльз	США
Холл Кони	США
Чебыкин Виктор Юрьевич	ОАО ВНИИА, г. Москва
Шарыгин Вячеслав Александрович	ОАО ОКБМ, г. Нижний Новгород
Шишков Иван Сергеевич	ОАО СХК, г. Северск
Шмелев Сергей Евгеньевич	НПО Луч, г. Подольск
Шпорта Галина Владимировна	ЦМТУ Ростехнадзора, г. Обнинск
Щетникова Светлана Тимофеевна	НПО Луч, г. Подольск
Юрин Вячеслав Владимирович	ЗАО Далур, Курганская обл.
Ярыгин Александр Петрович	ОАО СХК, г. Северск

ПРОГРАММА
МЕЖДУНАРОДНОГО ТРЕХСТОРОННЕГО СЕМИНАРА
ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЛАНЫ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ДОЛГОСРОЧНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Вторник, 12 ноября, 2013

7:30-8ж30 *Завтрак*

8:00-10:30 Регистрация участников

10:30-11:30 Открытие семинара, приветствия, выступления представителей Российской Федерации (*А.А. Говердовский, В.А. Питель, Д.А. Боков*), США (*Д. Томас*), Европейской комиссии (*П. Мейлеманс*)

11:30-12:00 *Перерыв*

Секция 1. Итоги совершенствования и перспективы развития инфраструктуры системы государственного учета и контроля ядерных материалов

12:00-12:30 Совершенствование системы государственного учета и контроля ядерных материалов в Российской Федерации
В.А. Питель – *Госкорпорация «Росатом», Москва, Россия*

12:30-14:00 *Обед. Установка материалов стендовых докладов*

14:00-14:30 Совершенствование системы УиК ЯМ установки в целях повышения эффективности ядерной физической безопасности
Кони Холл – *США*

14:30-15:00 Учет и контроль ядерных материалов важная и необходимая составляющая мер физической ядерной безопасности установок
Ноа Поп – *МАГАТЭ*

15:00-15:30 СКЦ Росатома – информационно-аналитический центр СГУиК ЯМ
А.И. Баранов, А.И. Ерыгин – *ФГУП «СКЦ Росатома», Москва, Россия*

15:30-16:00 *Перерыв*

- 16:00-16:30 Современное состояние правовой нормативной базы российской системы государственного учета и контроля ядерных материалов
В.А. Питель, В.А. Романов, А.В. Степашко – УЯМ Госкорпораций «Росатом», Москва,
Б.Г.Рязанов – ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск, Россия
- 16:30-17:00 Нормативная база в области учета и контроля ядерных материалов
Г.Г. Алешкин – ФБУ «НТЦ ЯРБ», Москва, Россия
- 17:00-17:30 Итоги создания и планы развития системы подготовки персонала по учету и контролю ядерных материалов
В.А. Питель, В.А. Романов, А.В. Степашко – УЯМ Госкорпорации «Росатом», Москва,
Б.Г. Рязанов, В.К. Горюнов, В.В. Таланов – ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск, Россия
- 17:30-18:00 Особенности обеспечения единства измерений в области использования атомной энергии в части УиК ЯМ
Г.Е. Новиков, Д.В. Старков – Госкорпорация «Росатом», Москва, Россия

19:00 *Приём и ужин*

Среда, 13 ноября, 2013

7:30-8:30 *Завтрак*

Секция 1. Итоги совершенствования и перспективы развития инфраструктуры системы государственного учета и контроля ядерных материалов. *Продолжение*

- 9:00-9:30 Совершенствование аппаратурно-методического обеспечения УиК ЯМ в рамках российско-американского сотрудничества
А.С. Свиридов, В.В. Свиридова – ФГУП «ВНИИА», Москва, Россия
- 9:30-10:00 Развитие лаборатории неразрушающего анализа УМЦУК: от учебных курсов до методической поддержки предприятий
С.А. Богданов, Г.М. Бежунов, В.М. Горбачев, Б.Г. Рязанов, Н.С. Рыков, В.В. Таланов – ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск, Россия
- 10:00-10:30 Особенности разработки неразрушающих методик измерений ЯМ для учетных и подтверждающих измерений. Нормативные документы, стандартные образцы, средства измерения
М.А. Семенов, С.Л. Левунин, А.С. Антушевский, С.Н. Шлыгин, А.А. Ефремова, А.В. Филонова – ФГУП «ПО «Маяк», Озерск, Россия

10:30-11:00 *Перерыв*

- 11:00-11:30 Предложения по методическому обеспечению подтверждающих измерений в целях УиК ЯМ
С.Е. Кондратов – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров, Россия
- 11:30-12:00 Сотрудничество ВНИИА – ОИЦ (г. Испра) в области учета и контроля ЯМ (программа ТАСИС). Результаты и приобретенный опыт по созданию испытательной лаборатории во ВНИИА для сертификации приборов учета и контроля ядерных материалов
А.С. Свиридов, А.А. Лаврушин – ФГУП «ВНИИА», Москва, Россия,
Паскаль Дрансарт – ИТЭ ОИЦ ЕС, Испра, Италия
- 12:00-12:30 Сотрудничество ВНИИА - ОИЦ (г. Испра) в области учета и контроля ЯМ (программа ТАСИС). Результаты и приобретенный опыт внедрения современных систем пломбирования
А.С. Свиридов, В.Ю. Чебыкин – ФГУП «ВНИИА», Москва, Россия,
Паскаль Дрансарт – ИТЭ ОИЦ ЕС, Испра, Италия

12:30-14:00 *Обед*

- 14:00-14:30 Основы моделирования процессов оценки эффективности системы учета и контроля ядерных материалов
Ю.А. Синяков, В.В. Блинов – ОАО «ВНИИНМ», Москва, Россия
- 14:30-15:00 Человеческий фактор в обеспечении ДОР
С.Т. Щетникова, В.Ю. Чуков, Г.В. Лаврентьева – ФГУП «НИИ НПО «Луч», Подольск, Россия
- 15:00-15:30 Становление культуры физической ядерной безопасности на Украине
А.В. Гаврилюк-Буракова – Институт ядерных исследований НАН Украины, УЦ по УКиФЗ ЯМ им. Джорджа Кузмича, Киев, Украина

15:30-16:00 *Перерыв*

- 16:00-16:30 О методах расчета объемов выборок в системе государственного учета и контроля ядерных материалов
В.И. Середкин – ОАО «УЭХК», Новоуральск, Россия
- 16:30-17:00 Учет и контроль отработавшего ядерного топлива
И.В. Гусаков-Станюкович, Л.П. Грабельникова, А.И. Баранов – ФГУП «ФЦ ЯРБ», Москва, Россия
- 17:00-18:00 Обсуждение стендовых докладов

19:00 *Ужин*

7:30–8:30 *Завтрак*

Секция 2. Итоги совершенствования и перспективы развития систем УиК ЯМ на различных ядерных установках

9:00–9:30 Итоги совершенствования и перспективы развития системы УиК ЯМ на ФГУП «ГХК»

Ю.П. Ануфриев – ФГУП «ГХК», Железногорск, Россия

9:30–10:00 Вопросы учета и контроля ядерных материалов на предприятиях судостроительной промышленности

И.Т. Гуриев – ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург, Россия

10:00–10:30 Внедрение требований НП-030-12 в ОАО «СХК»

В.В. Дрозд – ОАО «СХК», Северск, Россия

10:30–11:00 *Перерыв*

11:00–11:30 Планы работ по долгосрочному обеспечению работоспособности системы учета и контроля ядерных материалов в институте

В.В. Белов – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ им. академ. Е.И. Забабахина», Снежинск, Россия

11:30–12:00 Современный облик аппаратурно-методического обеспечения СУиК ЯМ на ФГУП «ПО «Маяк»

М.А. Семенов, С.Л. Левунин, И.А. Синев – ФГУП «ПО «Маяк», Озерск, Россия

12:00–12:30 Опыт управления конфигурацией СФЗУиК ЯМ в ФГУП «НИИ НПО «Луч»

С.Е. Шмелев, В.Ю. Чуков, Г.В. Лаврентьева – ФГУП «НИИ НПО «Луч», Подольск, Россия

12:30–14:00 *Обед*

14:00–14:30 Состояние и перспективы работ по поддержке измерений в УиК ЯМ в ОАО «ГНЦ РФ–НИИАР»

А.П. Малков – ОАО «ГНЦ РФ–НИИАР», Димитровград, Россия

14:30–15:00 Вклад ЕС в программу реабилитации ПВХ в губе Андреева: автоматизированная система учета и контроля ядерных материалов

Д.А. Плышевская – ФГУП «ФЦ ЯРБ», Москва, Россия

15:00–15:30 Организация учета и контроля ядерных материалов в ОАО «Концерн Росэнергоатом»

В.А. Луппов, М.И. Симагина – ОАО «Концерн Росэнергоатом», Москва, Россия

15:30-16:00 *Перерыв*

- 16:00-16:30 **Функционирование и развитие системы учета и контроля во ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ». Виды обеспечения, средства и методы реализации**
В.П. Бушмелев, С.С. Жихарев, В.И. Юферев – *ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров, Россия*
- 16:30-17:00 **Результаты создания и совершенствования системы УиК ЯМ в ГНЦ РФ-ФЭИ**
В.С. Сердечный, С.А. Богданов, В.Г. Двухшерстнов, В.И. Стасюк, Г.А. Мякишев, Б.Г. Рязанов – *ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск, Россия*
- 17:00-17:30 **Организация государственного учета и контроля ядерных материалов и применение гарантий МАГАТЭ в ОАО «Международный центр по обогащению урана»**
А.Д. Панасюк – *ОАО «МЦОУ», Е.Г. Пихтин – ОАО «АЭХК», Ангарск, Россия*
- 17:30-18:00 **Обсуждение стендовых докладов**

19:00 *Банкет*

Пятница, 15 ноября, 2013

7:30-8:30 *Завтрак*

Секция 3. Итоги совершенствования и перспективы развития надзора и контроля состояния учета и контроля ядерных материалов

- 9:00-9:30 **Организация и проведение Госкорпорацией «Росатом» контроля состояния государственного учета и контроля ядерных материалов в организациях, как одного из элементов совершенствования системы государственного учета и контроля ядерных материалов**
А.В. Степашко – *Госкорпорация «Росатом», Москва, Россия*
- 9:30-10:00 **Правила НП-030-12: проверка выполнения и отличие от НП-030-05**
Д.А. Боков – *Ростехнадзор, Москва, Россия*
- 10:00-10:30 **Ведение контроля и надзора за системами учета и контроля ЯМ на объектах Сибири и Дальнего Востока. Совершенствование и перспективы развития надзора**
М.М. Зубаиров, А.Б. Николаев – *Ростехнадзор, Новосибирск,*
А.А. Криволапов – *Ростехнадзор, Северск, Россия*

10:30-11:00 *Перерыв*

11:00-11:30 Современное состояние и перспективы развития надзора за состоянием СГУК ЯМ на ЯОО, в том числе с применением технических средств

Г.В. Шпорта – ЦМТУ Ростехнадзора, Обнинск, Россия

11:30-12:00 Анализ нарушений в области учета и контроля ядерных материалов

Т.М. Аникина – ФБУ НТЦ ЯРБ, Москва, Россия

12:00-12-30 Подведение итогов и закрытие семинара

12:30-14:00 *Обед*

Совещание комитета семинара

Отъезд участников

СЕКЦИЯ 4. Научно-технические аспекты государственного учета и контроля ядерных материалов

- 1 Определения массы делящихся материалов в топливе отработавших ТВС с высоким начальным обогащением
А.Ф. Кожин, А.В. Бушуев, В.Н. Зубарев, Т.Б. Алеева, Е.В. Петрова – *НИЯУ МИФИ, Москва*
- 2 Разработка методик измерений содержания урана-235 в обедненном и природном уране с помощью гамма спектрометров высокого и низкого разрешения
Ю.А. Градобоев, Н.В. Сковорода – *ОАО «ЧМЗ», Глазов,*
В.В. Таланов, Н.С. Рыков, С.А. Богданов – *ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск*
- 3 Исследование применимости гамма-спектрометрических систем для измерения массы урана, содержащегося в нелетучих остатках в технологических емкостях для ГФУ урана после его испарения
Г.М. Бежунов, В.В. Таланов, Б.Г. Рязанов – *ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск*
- 4 О статистических критериях для выборочного контроля при хранении контейнеров с ядерными материалами
А.М. Злобин, В.И. Юферев, ФГУП «РФЯЦ - ВНИИЭФ», Саров
- 5 Оценка эффективности СУиК ЯМ, основанная на Байесовском подходе
А.М. Злобин, И.И. Сафронов, В.И. Юферев – *ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров*
- 6 Испытание системы измерений отложений ЯМ HMS-4 для использования в организациях Госкорпорации «Росатом» в целях УиК ЯМ
Е.А. Капитанов – *ФГУП «ВНИИА», Москва*
- 7 Пилотная программа измерения скрапа ЯМ в целях УиК ЯМ на предприятиях Госкорпорации «Росатом»
Е.А. Лосенко, В.В. Свиридова – *ФГУП «ВНИИА», Москва,*
В.Ю. Попырин – *ОАО «НЗХК», Новосибирск,*
М.А. Семенов, С.Л. Левунин – *ФГУП «ПО «Маяк», Озерск*
- 8 Состояние разработки методики идентификации U и Pu с использованием гамма-спектрометров низкого разрешения
Н.В. Мошкина, В.В. Свиридова – *ФГУП «ВНИИА», Москва,*
В.В. Таланов – *ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск,*
М.А. Семенов – *ФГУП «ПО «Маяк», Озерск*
- 9 Анализ работоспособности весовых систем для взвешивания ЯМ, поставленных в рамках сотрудничества с НЛ США на СХК
И.С. Шишков, А.П. Ярыгин – *ОАО «СХК», Северск*
- 10 Разработка и испытания портативного оборудования для обнаружения и экспресс-идентификации ЯМ
С.Ф. Разиньков – *ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров*

- 11 Опыт нанесения аппаратно читаемой маркировки на объекты учета и контроля ядерных материалов в ГНЦ РФ-ФЭИ
В.Г. Двухшерстнов, В.И. Регушевский – ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск
- 12 О применении критериев обнаружения аномалий при физических инвентаризациях с ЗБМ с преобразованием ЯМ
В.К. Горюнов – ФГУП «ГНЦ РФ-ФЭИ», Обнинск
- 13 Возможности применения жидких сцинтилляторов с гадолинием как альтернатива НЕ-3 счетчиков в замедлителе
И.А. Иванов – ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ», Саров

ТЕМАТИКА
МЕЖДУНАРОДНОГО ТРЕХСТОРОННЕГО СЕМИНАРА
ПО УЧЕТУ И КОНТРОЛЮ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

РЕЗУЛЬТАТЫ И ПЛАНЫ РАБОТ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ
ДОЛГОСРОЧНОГО ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ СИСТЕМЫ
ГОСУДАРСТВЕННОГО УЧЕТА И КОНТРОЛЯ ЯДЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

СЕКЦИЯ 1.

Итоги совершенствования и перспективы развития
инфраструктуры системы государственного учета и контроля
ядерных материалов

Предполагаемая тематика секции

1.1 Совершенствование системы государственного учета и контроля
ядерных материалов в Российской Федерации

Предполагается рассмотреть основные итоги совершенствования российской системы государственного учета и контроля ядерных материалов, в том числе, и за счет средств международного сотрудничества: нормативные документы, организационная структура, основные элементы, основные итоги.

1.2 Совершенствование существующей системы УиК ЯМ установки
для повышения эффективности физической ядерной безопасности

Системы учета и контроля ядерных материалов (УиК ЯМ) традиционно рассматривались как системы учета созданные для ведения учетных документов, инвентаризаций и передач ядерных материалов на установках.

Цель такого учета может использоваться для финансовых целей или для обеспечения гарантий в государствах, которые находятся под контролем МАГАТЭ. Независимо от исходных намерений система УиК ЯМ может быть усовершенствована для усиления программы физической ядерной безопасности установки. Совершенствование может включать взаимодействие элементов системы УиК ЯМ с элементами системы физзащиты, а также взаимодействие с другими системами, такими как эксплуатация установки, обеспечение безопасности информации и надежности персонала.

Взаимодействие и обмен информацией этих систем являются важными для успешного функционирования программы физической ядерной безопасности установки, поскольку все элементы программы физической ядерной безопасности должны функционировать надежно, чтобы программа была эффективной.

Некоторые примеры совершенствования:

- Учетные записи осуществляются ежедневно в отношении местоположения всех учетных единиц (УЕ);
- Используется контроль УЕ в промежутках между физическими инвентаризациями с применением статистических выборок для подтверждения наличия и местоположения УЕ;
- Своевременный контроль переработки ЯМ для обнаружения несанкционированного изъятия ЯМ;
- Меры гарантирующие, что осуществляются передачи именно установленного ЯМ в установленных количествах;
- Оценка и проверка работоспособности системы УиК ЯМ, гарантирующие функционирование системы в соответствии с проектом и эффективность ее противодействие проектной угрозе, установленной государством;
- Управление конфигурацией системы УиК ЯМ, являющееся важной частью обеспечения эффективности системы.

УиК ЯМ является важной частью программы физической ядерной безопасности установки.

Чтобы система была эффективной, она должна быть обширней, чем система учета и должна вносить важный вклад в обеспечение сохранности ядерных материалов на установке.

1.3 Контроль и учет ядерных материалов (УиК ЯМ) как важная и неотъемлемая часть мер обеспечения физической ядерной безопасности объекта

История показывает, что хищение ядерных и других радиоактивных материалов на предприятиях совершается самими работниками, в обязанности которых входит их защита. Система контроля и учета ядерных материалов на предприятии (УиК ЯМ) представляет собой важное средство сдерживания в отношении злонамеренных действий внутреннего нарушителя путем предоставления дополнительных и своевременных возможностей обнаружения хищений и соответствующей информации для идентификации и возврата похищенных ядерных материалов. Система УиК ЯМ, используемая для целей физической ядерной безопасности, чрезвычайно важна, поскольку она обеспечивает меры, необходимые для отслеживания и управления ядерными материалами с момента их получения на предприятии, по мере их перемещений в ходе выполнения технологических операций или при хранении и при отправке в качестве того же самого или отличного продукта. УиК ЯМ обеспечивает подробную информацию о типах и количествах ядерного материала и его конкретного места размещения, что представляет особую важность при проектировании и применении соответ-

вующих мер защиты в установленных местах размещения. Надлежащим образом спроектированная, надежная система УиК ЯМ устанавливает организационно-технические критерии, которые служат иницилирующими факторами обнаружения, при возникновении которых на объекте незамедлительно должно производиться выяснение и устранение нарушений, связанных с ядерными материалами. УиК ЯМ служит средством сдерживания при защите от хищений со стороны внутреннего нарушителя, вследствие повышенной вероятности обнаружения. Как бы ни был качественно выполнен проект системы физической защиты, он должен быть дополнен эффективной системой УиК ЯМ для того, чтобы удовлетворять требованиям программы физической ядерной безопасности предприятия. Международное агентство по атомной энергии совместно государствами-членами МАГАТЭ работает над подготовкой документа – Руководство по внедрению Серии по физической ядерной безопасности в помощь предприятиям при разработке программ УиК ЯМ и соответствующих процедур.

1.4 СКЦ Росатома – информационно-аналитический центр СГУиК ЯМ

На СКЦ Росатома возложены функции по информационно – аналитическому обеспечению СГУиК ЯМ. Предполагается рассмотреть основные направления работы информационного центра, такие как:

- Сбор и анализ информации о наличных количествах и изменениях инвентарных количеств ядерных материалов;
- Информационная поддержка выполнения Российской Федерацией международных соглашений в области атомной энергии;
- Решение задач контроля за обращением ядерных материалов;
- Оценка состояния функционирования системы государственного учета и контроля ядерных материалов;
- Информационная поддержка и участие в работе ведомственных комиссий по проверке систем учета и контроля ядерных материалов в организациях.

1.5 Современное состояние правовой нормативной базы российской системы государственного учета и контроля ядерных материалов

Рассматривается хронология создания и развития правовой нормативной базы российской системы государственного учета и контроля ядерных материалов, содержится перечень, основные положения и требования правовых документов, нормативных документов, как федеральных, так и документов Госкорпорации «Росатом». На основе результатов предварительного анализа полноты нормативной базы предполагается дать предложения по ее совершенствованию.

1.6 Нормативная база в области учета и контроля ядерных материалов

Предполагается рассмотреть основные документы, составляющие нормативную базу в области учета и контроля ядерных материалов (ФЗ-170 «Об использовании атомной энергии», Постановление Правительства Российской Федерации № 352 от 6 мая 2008 г. «Об утверждении Положения о системе государственного учета и контроля ядерных материалов», НП-030-12, НП-081-07, НП-072-08, руководства по безопасности), а также роль Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору и ФБУ «НТЦ ЯРБ» в системе учета и контроля ядерных материалов и сделать обзор разрабатываемых в настоящее время ФБУ «НТЦ ЯРБ» документов в области учета и контроля ядерных материалов.

1.7 Итоги создания и планы развития системы подготовки персонала по учету и контролю ядерных материалов

Долгосрочное и устойчивое функционирование государственной системы учета и контроля ядерных материалов (УиК ЯМ) невозможно без обеспечения надлежащей квалификации персонала и методической поддержки предприятий в функционировании и развитии элементов систем. Именно поэтому долгосрочное и устойчивое функционирование системы подготовки персонала по учету и контролю ядерных материалов является одним из основных условий устойчивого функционирования системы в целом.

Основная роль и нагрузка в этой деятельности отведена УМЦУК, который осуществляет повышение квалификации специалистов по УиК ЯМ, обмен опытом специалистов США, Европы и России, а также методическое и административное содействие выполнению многих международных и отечественных проектов по совершенствованию систем УиК ЯМ.

Предполагается обсудить итоги создания и планы развития, основные условия долгосрочного и устойчивого функционирования системы подготовки персонала по УиК ЯМ, как одного из важнейших элементов российской системы государственного УиК ЯМ. Особое внимание будет уделено методическому содействию УМЦУК организациям в подготовке персонала «на местах» и во внедрении элементов и процедур учета и контроля ядерных материалов.

1.8 Особенности обеспечения единства измерений в области использования атомной энергии в части УиК ЯМ

Анализируется нормативно-правовая база обеспечения единства измерений применительно к учету и контролю ядерных материалов. Рассматриваются особенности переходного периода для разработки и утверждения соответствующих нормативных документов, а также особенности обеспечения единства измерений при осуществлении деятельности в области использования атомной энергии, включая особенности стандартизации в объектах использования атомной энергии. Особое внимание уделяется особенностям обеспечения единства измерений применительно к НП-030-12.

1.9 Совершенствование аппаратурно-методического обеспечения УиК ЯМ в рамках российско-американского сотрудничества

Обсуждается информация по выполненным, текущим и планируемым работам по совершенствованию аппаратурно-методического и метрологического обеспечения учета и контроля ядерных материалов в рамках российско-американского сотрудничества в области УиК и ФЗ ЯМ. Эти работы координируются российской рабочей группы по аппаратурно-методическому обеспечению УиК ЯМ с российской стороны и проектом «Измерения для УиК ЯМ» с американской стороны. Работы охватывают следующие направления:

- Аппаратура
- Методики измерений
- Стандартные образцы
- Программы и методики на уровне отрасли
- Информационная поддержка
- Обучение (семинары, конференции)

1.10 Развитие лаборатории неразрушающего анализа УМЦУК: от учебных курсов до методической поддержки предприятий

За время своего существования в составе УМЦУК Лаборатория Неразрушающего Контроля ЯМ (ЛНК) лет прошла большой путь развития: от проведения первых учебных курсов 15 лет назад до различной научно-методической и контрольной деятельности в настоящее время. На сегодняшний день ЛНК является одной из самых оснащенных лабораторий неразрушающего анализа в России. Помимо широкого парка оборудования, ЛНК имеет большое количество стандартных и рабочих образцов ядерных материалов урана и плутония самого различного изотопного состава и массы, что позволяет проводить различные расчетно-экспериментальные работы.

Обсуждаются основные итоги деятельности Лаборатории Неразрушающего Контроля ЯМ, показаны этапы становления, техническое оснащение лаборатории. Представляются основные направления деятельности лаборатории:

- проведение различных учебных курсов по неразрушающему контролю урана и плутония;
- разработка новых учебных курсов и модернизация старых;
- участие в Рабочей группе Госкорпорации «Росатом» по методическому и метрологическому обеспечению предприятий;
- научно-методическая деятельность лаборатории;
- сотрудничество с предприятиями Госкорпорации «Росатом» и Ростехнадзором;
- участие в контрольно-методической деятельности ГНЦ РФ - ФЭИ и ведомственных проверках Госкорпорации «Росатом».

1.11 Особенности разработки неразрушающих методик измерений ЯМ для учетных и подтверждающих измерений. Нормативные документы, стандартные образцы, средства измерения

На сегодняшний день одно из наиболее актуальных направлений в области УиК ЯМ – это внедрение неразрушающих методик измерений (МИ) для учетных и подтверждающих измерений ядерных материалов (ЯМ) в различных объектах. Оценка определения количественных и качественных характеристик ЯМ в подобных объектах необходима, как для снижения рисков переключения ЯМ, так и для уменьшения погрешности при определении инвентаризационной разницы.

Приведенные исследования показали, что ключевым этапом при разработке МИ на основе методов неразрушающего контроля является наличие стандартных образцов для градуировки средств измерений и определения метрологических характеристик МИ. Создание СО для готовой продукции, отходов, отложений, накоплений, скрапов является сложной и дорогостоящей задачей, а в некоторых случаях невыполнимой.

Подлежат обсуждению результаты работы по разработке типового подхода к построению МИ количественных и качественных характеристик ЯМ и его реализации в аттестованных МИ, основанного:

- на типовом алгоритме построения и аттестации МИ;
- применении различных расчетных методов и кодов для градуировки и оценки неисключенной составляющей погрешности;
- применении различных подходов к аттестации МИ на основе стандартных образцов, аттестации смесей, «образцовых» МИ

1.12 Предложения по методическому обеспечению подтверждающих измерений в целях УиК ЯМ

Предложено объединить в рамках приборного контроля упаковок с ЯМ две методики: методику оценивания статистических гипотез (один из вариантов которой известен как «радиационная паспортизация») и методику определения относительного изотопного состава (например, на базе программы LANL «FRAM»). Целью такого объединения является повышение достоверности результатов контроля и их информативности.

На сегодняшний день приборный контроль контейнеров с ЯМ в основном ограничивается анализом относительного изотопного состава материала, который дополняется взвешиванием. Определение массы материала по непосредственным измерениям без вскрытия упаковки (например, по счету нейтронных совпадений или калориметрическим измерениям) остается слишком затратной и методически сложной процедурой. Поэтому замена непосредственного измерения подтверждением неизменности содержимого (при одновременном подтверждении наличия материала декларированного качества) может повысить надежность приборного контроля упаковок ЯМ без их вскрытия, не требуя дополнительных материальных затрат.

Кроме того, предлагается введение обязательного архивирования данных, полученных в ходе приборного контроля конкретных учетных единиц хранения. Созданная на основе этого архива база данных позволит не только наглядно представлять результаты контроля и оценивать его точность и стабильность, но и значительно облегчит разбор нештатных ситуаций за счет возможности анализа объективных данных.

Таким образом, только использование более совершенного программного обеспечения позволит придать новые качества уже ставшему традиционным варианту приборного контроля с помощью гамма-спектрометрии.

1.13 Сотрудничество ВНИИА – ОИЦ (Испра) в области учета и контроля ядерных материалов (программа ТАСИС).

Результаты и приобретенный опыт по созданию испытательной лаборатории во ВНИИА для сертификации приборов учета и контроля ядерных материалов

Во ВНИИА создается испытательная лаборатория для сертификации аппаратуры учета и контроля ядерных материалов с последующей аккредитацией на соответствие ГОСТ ИСО/МЭК 17025 - 2009.

Порядок проведения работ: определение номенклатуры испытываемого оборудования, установление исходя из требований НД уровней воздействий, которые должно обеспечивать испытательное оборудование, подготовка технических спецификаций на дополнительное оборудование, вве-

дение его в эксплуатацию, подготовка инфраструктуры испытательной лаборатории в соответствии с требованиями международных и российских стандартов (система качества, нормативная документация, персонал).

Источники финансирования: предусмотрены следующие источники финансирования для приобретения оборудования:

- со стороны JRC программы AP06 $\approx 760\,000'$ и AP08 $\approx 530\,000'$, общая сумма $\approx 1,3$ млн евро;
- средства ВНИИА.

Работы по контракту: работы по контракту состояли из следующих задач:

Задачи А и В – анализ возможностей ВНИИА по проведению сертификационных испытаний приборов У и К ЯМ

Цели задач

- подготовить перечень приборов, подлежащих испытаниям, и для этих приборов руководства по проведению испытаний на механические, климатические воздействия и на электромагнитную совместимость;
- определить перечень испытательного и метрологического оборудования, соответствующего техническим требованиям установленных нормативных документов и определить перечень оборудования, которое необходимо закупить. Проведение анализа планировок всех участков испытательной лаборатории ВНИИА и определение изменений, которые необходимо произвести для установки вновь приобретенного оборудования, и приведения помещений лаборатории в соответствие требованиям стандартов.

Задача С – анализ существующей системы качества

Цель задачи – проведение полного и детального анализа необходимых усовершенствований, необходимых для перехода от существующей системы качества к стандарту ГОСТ ИСО/МЭК 17025-2009.

Задача D – обеспечение испытаний на механические и климатические испытания

Цель задачи – разработать детальные технические спецификации для подготовки тендера на размещение контракта на поставку необходимого оборудования для механических и климатических испытаний. Установить и ввести в эксплуатацию приобретенное оборудование. Разработать необходимые документы системы качества для участков климатических и механических испытаний.

Задача E – обеспечение испытаний на электромагнитную совместимость

Цель задачи – разработать детальные технические спецификации для подготовки тендера на размещение контракта на поставку необходимого оборудования для испытаний на электромагнитную совместимость. Установить и ввести в эксплуатацию приобретенное оборудование. Разработать необходимые документы системы качества для участка испытаний на электромагнитную совместимость.

Выводы

В итоге выполненных работ подготовлен пакет документов для аккредитации лаборатории на проведение сертификационных испытаний оборудования УиК ЯМ в соответствии со своей областью аккредитации.

JRC проведены тендеры для приобретения необходимого оборудования для испытательной лаборатории в соответствии с техническими спецификациями.

Тестирование и ввод в эксплуатацию приобретаемого оборудования будет проводиться вне временного периода контракта.

При проведении работ по контракту была оказана всесторонняя профессиональная поддержка менеджером по контракту со стороны JRC Паскалем Дрансартом и другими представителями JRC.

Все затруднения, произошедшие в процессе работы, связаны с подготовкой поставочных контрактов на приобретаемое оборудование. Проведение работ по сервисному контракту проводились в соответствии с техническим заданием и в указанные сроки и особых затруднений не вызвали.

1.14 Сотрудничество ВНИИА – ОИЦ (Испра) в области учета и контроля ядерных материалов (программа ТАСИС).**Результаты и приобретенный опыт внедрения современных систем пломбирования**

Будут обсуждены работы, проведенные в рамках программы ТАСИС, по внедрению современных систем пломбирования в организациях Госкорпорации «Росатом».

Целью данного проекта являлся выбор и оснащение предприятий Госкорпорации «Росатом» современными пломбами и сопутствующим оборудованием в объеме, достаточном как минимум для годовой эксплуатации. Выбор подходящих систем пломбирования осуществлялся с учетом федеральной и отраслевой нормативной базы Госкорпорации «Росатом» и опыта Объединенного Исследовательского Центра Европейской Комиссии (ОИЦ ЕК) в данной области.

В процессе выполнения данного проекта был проведен анализ требований нормативных документов к системе пломбирования в целом и к отдельным её элементам. Проведен обзор существующих на рынке пломбировочных устройств и их поставщиков и производителей. Определен список предприятий для оснащения пломбами в рамках данного проекта, но из-за неподписания межправительственного соглашения и, как следствие, сокращения финансирования, для оснащения определено одно предприятие – ФГУП «ГНЦ РФ «ФЭИ». Совместно с ФГУП «ГНЦ РФ «ФЭИ» проведен выбор необходимых типов пломб, подготовлены технические требования к

пломбам. Проведены испытания выбранных пломб на стойкость к внешним воздействующим факторам (во ФГУП «ВНИИА»), а также на устойчивость к несанкционированному вскрытию (в лаборатории Института Трансурановых Элементов (ИТЭ) ОИЦ ЕК). По результатам испытаний специалистами ИТЭ были подготовлены рекомендации по контролю и проверке каждого типа пломб. Проанализирована организационная структура системы пломбирования на предприятии. Совместно с ИТЭ разработаны инструкции для каждого из выбранных типов пломб, определяющие порядок их установки, контроля и снятия. Подготовлен и заключен контракт на поставку пломб и сопутствующего оборудования в ФГУП «ГНЦ РФ «ФЭИ».

Описаны трудности, возникшие в ходе выполнения данного проекта, которые были в основном связаны с подготовкой, заключением и выполнением поставочного контракта.

В результате выполнения проекта ФГУП «ГНЦ РФ «ФЭИ» оснащено современными пломбами, удовлетворяющими требованиям нормативных документов и условиям эксплуатации на предприятии. Проводится эксплуатации выбранных типов пломб. Разработаны рекомендации и инструкции по применению современных пломб.

1.15 Основы моделирования процессов оценки эффективности системы учета и контроля ядерных материалов

Будут обсуждены основы методического подхода к проведению оценки эффективности системы учета и контроля ядерных материалов (СУиК ЯМ) в организации, осуществляющей деятельность с использованием ядерных материалов. Оценка эффективности необходима, прежде всего, для подготовки обоснованных предложений для совершенствования функциональной модели СУиК ЯМ и повышению ее действенности при решении задач учета и контроля ядерных материалов.

Методический подход основан на построении и исследовании модели СУиК ЯМ, как детерминированной эргатической системы. При этом в качестве показателя эффективности системы и оценки ее работоспособности используется вероятность ее отказа. Процесс исследований СУиК основывается на анализе процессов осуществляемых в целях обеспечения УиК ЯМ, на построении функциональной модели системы и оценки ее работоспособности по выбранному показателю эффективности с использованием одного из методов экспертных оценок.

1.16 Человеческий фактор в обеспечении ДОР

Будет рассматриваться роль уполномоченного персонала в обеспечении эффективной устойчивой работы СУиК ЯМ и практические шаги специалистов ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ», направленные на повышение ответственности, профессиональных знаний и навыков людей, деятельность которых связана с обращением ЯМ.

Только хорошо подготовленный, обученный и квалифицированный персонал, постоянно совершенствующий практические навыки и пополняющий теоретические знания, является гарантией долгой и безаварийной работы предприятия, одним из важнейших составляющих работ по защите ЯМ от несанкционированных действий и снижению риска, обусловленного человеческим фактором.

Учет человеческого фактора при обеспечении безопасной работы ядерного объекта не менее значим, чем надежность работы технических систем. Комплексный подход к подготовке персонала ЗБМ, постоянный контроль качества обучения и соответствия теоретической подготовки, профессиональных навыков должностным обязанностям, развитие и совершенствование нормативной базы направлен на предотвращение человеческих ошибок, своевременное их выявление, минимизацию негативных последствий.

1.17 Становление культуры физической ядерной безопасности на Украине

Будут рассматриваться вопросы, связанные с установлением и развитием культуры физической ядерной безопасности.

Внедрение Рекомендаций МАГАТЭ в нормативно-правовом поле Украины.

Совместная программа Министерства Энергетики США и Института ядерных исследований НАН Украины по теме повышения культуры физической ядерной безопасности.

Создание Рабочей группы по культуре физической ядерной безопасности.

План работы Рабочей группы, этапы и успехи его реализации с 2010 по 2013 год.

Вклад Учебного центра в реализацию Программы: разработка и проведение учебных курсов по физической ядерной безопасности, разработка нормативно-правовых документов, разработка средств наглядной агитации по вопросам физической ядерной безопасности и оказание методической помощи ядерным установкам Украины.

1.18 О методах расчета объемов выборок в системе государственного учета и контроля ядерных материалов

В Системе государственного учета и контроля ядерных материалов (СГУК ЯМ) предусмотрено применение выборочных методов контроля учетных данных об идентификаторах и местоположении учетных единиц (УЕ) с ядерными материалами (ЯМ), о пломбах (пломбировочных устройствах), УЕ для проверки недостачи (излишка) порогового количества ЯМ, а также записей в отчетных документах, направляемых в Федеральную автоматизированную информационную систему учета и контроля ЯМ (ФИС).

Будут рассмотрены различные методы расчета объемов случайных выборок для подтверждения показателей при заданной доверительной вероятности.

Будут обсуждены предложения по разработке и совершенствованию процедур одноступенчатого и многоступенчатого выборочных методов контроля показателей СГУК ЯМ с минимально необходимым объемом выборки и с требуемым уровнем доверия.

1.19 Учет и контроль отработавшего ядерного топлива

В процессе облучения ядерного топлива в реакторе в топливной композиции в результате ядерных превращений происходит изменение исходного радионуклидного состава топлива с образованием новых элементов, включая элементы, квалифицируемые как ядерные материалы. К таким элементам, прежде всего, относится плутоний и его изотопы.

Отработавшее (облученное) ядерное топливо (ОЯТ) является наиболее опасным продуктом деятельности ядерной энергетики. В нём сосредоточено до 99 % техногенной радиоактивности, вовлеченной в сферу человеческой деятельности, что требует особого отношения при обращении с ним на замыкающей стадии жизненного цикла объектов использования атомной энергии и ядерных материалов (ЗСЖЦ).

В настоящее время ОЯТ учитывается в системе государственного учёта и контроля ядерных материалов (ЯМ), а также в системе учёта радиоактивных веществ и радиоактивных отходов (РВ и РАО).

В основу концепции Госкорпорации «Росатом» по обращению с ОЯТ положен принцип его переработки для обеспечения экологически приемлемого обращения с продуктами деления и возврата в ядерный топливный цикл регенерированных ядерных материалов. Стратегическим направлением в области обращения с ОЯТ являются создания надежной системы долговременного контролируемого хранения ОЯТ, развитие технологий переработки ОЯТ, сбалансированное вовлечение продуктов регенерации ОЯТ в ядерный топливный цикл, окончательная изоляция (захоронение) образующихся при переработке радиоактивных отходов.

Для обеспечения реализации указанной концепции необходимо обеспечить сбор и анализ информации по ОЯТ, содержащейся в облучённых тепловыделяющих сборках, которая в настоящее время системами учёта ЯМ, РВ и РАО не аккумулируется.

Планируется совместить в одной системе данные по учёту: собственно ОЯТ, объектов инфраструктуры его хранения и переработки, технических средств транспортировки и обращения с ним. Для информационно-аналитического обеспечения задач формирования экономики и управления системы обращения с ОЯТ необходимо создать новую систему учёта ОЯТ с ориентацией, в том числе, на производственные, финансовые, технологические и бизнес – цели управления жизненным циклом топлива.

Для реализации такого подхода предназначена разрабатываемая информационно-аналитическая система учёта отработавшего ядерного топлива (ИАС ОЯТ).

Общая координация и методическое обеспечение деятельности по разработке ИАС ОЯТ осуществляется Проектным офисом «Формирование системы обращения с ОЯТ» Госкорпорации «Росатом». Функции информационно-аналитического центра по ведению банка данных ОЯТ выполняет ФГУП «ФЦЯРБ».

ФГУП «ФЦЯРБ» отвечает за первичное наполнение и поддержание в актуальном состоянии единой базы данных по ОЯТ и объектам инфраструктуры с учётом соответствующих технических требований и требований к безопасности информации, поддержание технической работоспособности аналитической подсистемы, а также оперативное предоставление необходимых данных (регулярные отчёты, специальные отчёты, справки...) подразделениям Госкорпорации «Росатом» и организациям, осуществляющим обращение с ОЯТ, по их запросам.

Подготовка сведений об ОЯТ, объектах инфраструктуры и технических средствах обращения с ОЯТ возлагается на эксплуатирующие организации.

Работы по подготовке к наполнению банка данных ОЯТ информацией развёрнуты. Предстоит большая кропотливая работа по данному направлению не только в ФГУП «ФЦЯРБ», но и на предприятиях, т. к. не везде учёт ОЯТ автоматизирован в нужном объёме. Возможны и ошибки, и изменения. Но пройти этот путь необходимо, т. к. владение достоверной информацией способствует достижению желаемых целей.

СЕКЦИЯ 2.**Итоги совершенствования и перспективы развития систем УиК ЯМ на различных ядерных установках****Предполагаемая тематика секции****2.1 Итоги совершенствования и перспективы развития системы УиК ЯМ на ФГУП ГХК**

На ФГУП ГХК создана система учета и контроля ядерных материалов на всех основных производствах, в том числе в хранилище диоксида плутония, «мокром» хранилище ОТВС реакторов типа ВВЭР-1000, «сухом» хранилище ОТВС ОЯТ реакторов типа РБМК. Совершенствование системы УиК ЯМ на предприятии ведется в течении ряда лет, как за счет собственных средств, так и с привлечением финансовой помощи национальных лабораторий США в рамках совместных российско-американских работ по совершенствованию систем учета, контроля и физической защиты ЯМ на ФГУП ГХК.

2.2 Вопросы учета и контроля ядерных материалов на предприятиях судостроительной промышленности

Будет рассмотрено положение НП-030-12 применительно к специфике обращения ЯМ на предприятиях судостроительной промышленности, включая вопросы представительности выборочной проверки, наличия учетных единиц и состояния устройств индикации вмешательства.

Будет обсуждена методика количественной оценки состояния учета на предприятии.

2.3 Внедрение требований НП-030-12 в ОАО «СХК»

Предполагается обсудить состояние работ в ОАО «СХК» по организации введения новых требований в области государственного учета и контроля ядерных материалов, пишывается порядок ввода в действие нормативных правил и принятые мероприятия для приведения системы учета и контроля в ОАО «СХК» в соответствие вновь введенных и измененных требований.

2.4. Планы работ по долгосрочному обеспечению работоспособности системы учета и контроля ядерных материалов в институте

Предполагается обсудить результаты работ по усовершенствованию системы учета и контроля ЯМ в РФЯЦ-ВНИИТФ:

- разработка и внедрение компьютеризированной системы УиК ЯМ в РФЯЦ-ВНИИТФ,
- автоматизация функций управления ЯМ, процедуры учета и контроля ЯМ, планирование и контроль транспортировок ЯМ между ЗБМ института,
- опыт эксплуатации КСУиК ЯМ в РФЯЦ-ВНИИТФ,
- работы по долгосрочному обеспечению работоспособности.

2.5 Современный облик аппаратурно-методического обеспечения СУиК ЯМ на ФГУП «ПО «Маяк»

Предполагается обсудить результаты по разработке и внедрению методик измерений (МИ) ядерных материалов (ЯМ) на ФГУП «ПО Маяк» в технологических продуктах, готовой продукции, скрапах, отходах, а также организация данных работ на предприятии. Все работы по аппаратурно-методическому обеспечению СУиК ЯМ представлены с учетом специфики двух производств:

- переработка ОЯТ;
- химико-металлургическое производство.

На основании существующих результатов по отдельным направлениям проводится анализ основных элементов, необходимых при разработке и внедрении МИ ЯМ в рамках СУиК ЯМ на основе разрушающего и неразрушающего анализов. В перечень основных рассматриваемых вопросов входят:

- методы измерений – проблемы их реализации и перспективы различных методов,
- измерительная аппаратура – требования и рекомендации,
- проблемы создания СО и возможные пути их преодоления,
- программное обеспечение,
- нормативные документы и научно-техническая аппаратура,
- обучение и повышение квалификации специалистов.

2.6 Опыт управления конфигурацией СФЗУиК ЯМ во ФГУП «НИИ НПО «Луч»

Управление конфигурацией систем УК и ФЗ ЯМ является одним из элементов, рассматриваемых при обеспечении долговременной работоспособности данных систем. Однако роль конфигурации не ограничивается функцией одного из обеспечивающих ее элементов.

Конфигурация систем УК и ФЗ ЯМ отражает фактическое состояние как систем в целом, так и состояние формирующих их элементов. Это позволяет при контроле конфигурации оценивать работоспособность систем УК и ФЗ ЯМ, а также отслеживать тенденции их развития и принимать опережающие меры, обеспечивающие эффективное функционирование систем.

В ФГУП «НИИ НПО «ЛУЧ» на основе разработанной концепции создан механизм контроля и управления конфигурацией систем УК и ФЗ ЯМ.

Этот механизм основан как на контроле состояния элементов, формирующих системы УК и ФЗ ЯМ, проводимом в рамках объектового контроля состояния систем, так и на предварительном рассмотрении планируемых работ, которые могут оказать влияние на работоспособность систем УК и ФЗ ЯМ.

Разработан комплект документов, регламентирующий проведение контроля и управления конфигурацией. Создана рабочая группа по контролю конфигурации, которая проводит практическую работу на предприятии.

2.7 Состояние и перспективы работ по поддержке измерений в УиК ЯМ в ГНЦ НИИАР

В целях решения задач учета и контроля (УиК) ядерных материалов (ЯМ) в ОАО «ГНЦ НИИАР» применяют технические средства: весовое оборудование для измерения массы ЯМ; приборы для неразрушающего анализа ЯМ; оборудование для разрушающего анализа ЯМ; системы видеонаблюдения за действиями с ЯМ; компьютерное оборудование для обработки и хранения информации и оформления документации. Для калибровки аппаратуры изготовлены и сертифицированы стандартные образцы массы, изотопного состава, обогащения ЯМ, а также эталоны массы. Весовое оборудование (весы, весовые станции, динамометры, компараторы) применяют для учетных и подтверждающих измерений массы ЯМ в процессе изготовления твэлов и ТВС, а также при проведении физических инвентаризаций. Неразрушающие измерения с использованием гамма-спектрометров и счетчиков нейтронных совпадений применяют для подтверждающих измерений обогащения урана, определения изотопного состава и массы ЯМ в изделиях при проведениях физических инвентаризаций. Разрушающие измерения с использованием масс-спектрометров, кулонометров, аппаратуры для химического анализа применяют для определения состава материа-

ла, учетных и подтверждающих измерений. Системы видеонаблюдения и УИВ применяют для контроля действий персонала при работе с ЯМ. Для обработки результатов измерений, повышения оперативности и точности ведения и оформления учетной документации разрабатывают специализированное программное обеспечение.

Для повышения точности и достоверности результатов измерений проводят исследовательские работы по влиянию различных факторов на точность измерений (состав материала и толщина стенки контейнера, расстояние от источника измерений до детектора, геометрия измерений, наличие примесей в ЯМ, наличие фонового излучения и т. д.). На основании результатов статистически значимых серий измерений характеристик аттестованных стандартных образцов проводят аттестацию средств измерений. Проводят работы по разработке и аттестации методик измерений, программ измерений, программ качества измерений.

2.8 Вклад ЕС в программу реабилитации ПВХ в губе Андреева: автоматизированная система учета и контроля ядерных материалов

Будет обсуждено краткое описание программы по реабилитации губы Андреева и принятых принципиальных решений по обращению с ОЯТ, а также затрагивается проблема обеспечения учета и контроля ядерных материалов, находящихся на территории ПВХ в губе Андреева.

Пункт временного хранения отработавшего ядерного топлива и радиоактивных отходов (ПВХ) в губе Андреева был построен в 60-х годах на Кольском полуострове первоначально как береговая база Военно-морского флота. За время эксплуатации на территории базы скопилось большое количество ОЯТ и РАО, образовавшихся после технического обслуживания атомных подводных лодок и атомных ледоколов.

Экологическая реабилитация ПВХ в губе Андреева признана главной задачей в решении проблемы улучшения состояния окружающей среды на северо-западе России. На сегодняшний день этот пункт считается самым большим хранилищем отработавшего топлива в Северо-Западном регионе. По оценкам специалистов, на его территории находится до 22 тысяч топливных сборок в условиях, не отвечающих современным требованиям безопасности и представляющих потенциальную угрозу для окружающей среды.

Начиная с 2002 года, после проведения саммита стран «Большой восьмерки» в Кананаскисе (Канада), положившему начало программе Глобального партнерства в области усиления безопасности и борьбы с распространением ядерного оружия, был инициирован целый ряд совместных международных проектов по созданию специальной инфраструктуры обращения с ОЯТ и РАО, которая позволит провести безопасный вывоз ОЯТ с территории ПВХ в губе Андреева.

Программа реабилитации ПВХ в губе Андреева была поддержана правительствами Великобритании (Министерство энергетики и борьбы с изменениями климата), Италии (Министерство экономического развития Италии), Норвегии (Агентство по радиационной безопасности и Губернское правление провинции Финнмарк), Швеции (Шведское агентство радиационной безопасности), а также Фондом поддержки Экологического партнерства «Северное измерение» (под управлением Европейского банка реконструкции и развития) и Европейской Комиссией в рамках программы ТАСИС по ядерной безопасности в России.

Целью вклада Европейской Комиссии является содействие Российской Федерации в обеспечении нераспространения ядерных материалов и усиление мер безопасности и защиты при обращении с ОЯТ. По согласованию со всеми партнерами программы реабилитации губы Андреева, Европейской Комиссией и Госкорпорацией «Росатом» определены три направления для финансирования:

- разработка Автоматизированной системы учета и контроля ядерных материалов (АСУиК ЯМ), охватывающей все технологические этапы обращения с ОЯТ на ПВХ в губе Андреева, начиная с выгрузки ОТВС из блоков сухого хранения и заканчивая их транспортированием на переработку во ФГУП «ПО «Маяк»;
- разработка установки гамма-сканирования ОТВС;
- поставка чехлов для безопасной транспортировки ОТВС.

2.9 Организация учета и контроля ядерных материалов в ОАО «Концерн Росэнергоатом»

Учет и контроль ядерных материалов в ОАО «Концерн Росэнергоатом» выполняется в полном соответствии с требованиями ФНП «Основные правила учета и контроля ядерных материалов» НП-030-12. Нормативные документы концерна, определяющие порядок выполнения учета и контроля ядерных материалов в центральном аппарате концерна и на АЭС, а также соответствующие документы АЭС полностью пересмотрены с учетом положений НП-30-12. Организованы и зарегистрированы в Госкорпорации «Росатом» зоны отчетности (ЗО) по количеству площадок АЭС с присвоением уникального идентификационного номера, определены отчетные периоды.

Представление отчетности по формам СНК ЗО и ОИК ЗО в Федеральную автоматизированную информационную систему государственного учета и контроля ядерных материалов осуществляется в настоящее время центральным аппаратом ОАО «Концерн Росэнергоатом». Эти отчеты формируются на основании отчетов СНК и ОИК ЗБМ, входящих в зону отчетности, с использованием автоматизированной информационной системы учета и контроля ядерных материалов центрального аппарата ОАО «Концерн Росэнергоатом».

Выполняется большой объём работ по сопровождению эксплуатации и развитию программного обеспечения автоматизированных систем учета и контроля ядерных материалов центрального аппарата концерна и АЭС с целью обеспечения решения задач оперативно-технического учета ядерных материалов, создания архива ТВС, подготовки необходимой информации по ядерным материалам. Ведутся работы по развитию программных средств для выполнения расчетов содержания ядерных материалов в ОТВС реакторов, находящихся в эксплуатации в ОАО «Концерн Росэнергоатом».

Выполнены работы в рамках проекта TACIS EuroAid/125395/C/SER/ RU «Совершенствование системы учета и контроля ядерных материалов на российских АЭС: пилотный проект по компьютеризации системы учета и контроля ядерных материалов на Курской и Калининской АЭС». Работа выполнена консорциумом в составе «Балтийские информационные системы, UAB BIS», Литва и ФГУП НПО «Луч». Поставлено на АЭС компьютерное оборудование, разработано и внедрено на Калининской и Курской АЭС программное обеспечение для автоматизированных систем учета и контроля ядерных материалов на этих АЭС. В настоящее время указанные системы находятся в опытно-промышленной эксплуатации.

2.10 Функционирование и развитие системы учета и контроля в РФЯЦ-ВНИИЭФ. Виды обеспечения, средства методы реализации

Предполагается обсудить систему учета и контроля ядерных материалов РФЯЦ-ВНИИЭФ, предпосылки создания системы, основополагающие принципы организации и построения СУиК, Результаты анализа системы по видам обеспечения с целью определения основных направлений УиК, определяющих эффективность функционирования системы учета и контроля РФЯЦ-ВНИИЭФ. Будет рассмотрено развитие СУиК с момента начала активных работ по модернизации существующей системы учета и контроля ядерных материалов в РФЯЦ-ВНИИЭФ (Указ Президента Российской Федерации от 15 сентября 1994 г.) до сегодняшних дней. Предполагается дать оценку состояния на текущем этапе функционирования системы, в т.ч. рассмотрены средства и методы реализации основных функций УиК, базирующихся на приборном контроле процессов УиК, внедрении информационных технологий реализации и др.

Предполагается подчеркнуть необходимость обеспечения систем методическим и метрологическим сопровождением, важную роль наличия обучающих программ для персонала УиК. Предполагается наметить потенциальные направления развития СУиК в РФЯЦ-ВНИИЭФ.

2.11 Результаты создания и совершенствования системы УиК ЯМ в ГНЦ РФ-ФЭИ

Будут обсуждены основные этапы развития и совершенствования системы УиК ЯМ в ГНЦ РФ-ФЭИ на примере зон баланса центрального хранилища, БФС и ЭКЯБ. Основное внимание сосредоточено на оснащении ЗБМ измерительным оборудованием, создании методик измерения, разработке нормативных документов и обучении персонала, созданию информационной системы УиК в ЗБМ БФС.

Предполагается рассмотреть итоги работ по совершенствованию и управлению структурой системы УиК ЯМ в ГНЦ РФ-ФЭИ.

2.12 Организация государственного учета и контроля ядерных материалов и применение гарантий МАГАТЭ в ОАО «Международный центр по обогащению урана»

Основной задачей ОАО «Международный центра по обогащению урана» (ОАО «МЦОУ») является обеспечение гарантированного доступа к разделительным и сублиматным мощностям российских обогатительных предприятий преимущественно организациям-участницам Центра с целью предоставления услуг по обогащению урана для нужд атомной энергетики.

Другой самостоятельной задачей ОАО «МЦОУ» является хранение и обслуживание Банка топлива МАГАТЭ (гарантийный запас) – запаса низкообогащенного урана для гарантированного обеспечения поставок в другие страны по запросу Генерального директора МАГАТЭ.

В рамках «Соглашения от 21 февраля 1985 года между Союзом Советских Социалистических Республик и Международным агентством по атомной энергии о применении гарантий в Союзе Советских Социалистических Республик» (INFCIRC/327) ко всему ядерному материалу, размещенному на складских площадках ОАО «МЦОУ», применяются гарантии МАГАТЭ.

Выполняя обязательства Российской Федерации по вышеупомянутому Соглашению, ОАО «МЦОУ» создает все необходимые условия для применения гарантий при проведении инспекций МАГАТЭ.

Предполагается обсудить результаты разработки и внедрение уникальной «Компьютеризированной СУиК ЯМ ОАО «МЦОУ», удовлетворяющей требованиям отчетности, как Федеральной информационной системы (ФИС), так и требованиям МАГАТЭ.

СЕКЦИЯ 3.

Итоги совершенствования и перспективы развития надзора и контроля состояния УиК ЯМ

Предполагаемая тематика секции

3.1 Организация и проведение Госкорпорацией «Росатом» контроля состояния государственного учета и контроля ядерных материалов в организациях, как одного из элементов совершенствования системы государственного учета и контроля ядерных материалов

Будут обсуждены основные принципы организации и проведения Госкорпорацией «Росатом» контроля состояния (проверок) государственного учета и контроля ядерных материалов в организациях: нормативная база, цели и задачи проверок, порядок проведения, основные элементы, основные итоги.

3.2 НП-030-12: проверка выполнения и отличие от НП-030-05

Предполагается обсудить:

- основные отличия новой редакции основных правил учета и контроля ядерных материалов от старой редакции (НП-030-05): вопросы и разделы, появившиеся в новой редакции;
- особенности надзора: как проверять новые требования;
- вопросы практического применения новой редакции правил учета и контроля ядерных материалов: какие вопросы требуют решения для единого понимания правил учета и контроля ядерных материалов;
- возможные предложения.

3.3 Ведение контроля и надзора за системами учета и контроля ЯМ на объектах Сибири и Дальнего Востока. Совершенствование и перспективы развития надзора

Предполагается обсудить:

- краткую информацию о поднадзорных ядерно-опасных объектах Сибири и Дальнего Востока;
- состояние реформирования систем учета и контроля на объектах Сибири и Дальнего Востока;
- использование приборов неразрушающего контроля ядерных материалов инспекторами;

- действия инспектора с момента выявления нарушения и до снятия с контроля Предписания об устранении нарушения;
- использование автоматизированной системы АИС ЯРБ при осуществлении надзорной, лицензионной и разрешительной деятельности.

3.4 Современное состояние и перспективы развития надзора за состоянием СГУК ЯМ на ЯОО, в том числе с применением технических средств

На основании «Положения о Федеральной службе по экологическому, технологическому и атомному надзору», утвержденному Постановлением Правительства РФ от 30.07.2004 № 401 (в редакции от 11.10.2012), Ростехнадзор осуществляет контроль и надзор:

- за соблюдением норм и правил в области использования атомной энергии, за условиями действия разрешений (лицензий) на право ведения работ в области использования атомной энергии;
- за системами единого государственного учета и контроля ядерных материалов, радиоактивных веществ и радиоактивных отходов.

Постановлением Правительства от 23.04.2012. № 373 утверждено «Положение о режиме постоянного государственного надзора на объектах использования атомной энергии», которое предусматривает проведение:

- мониторинга соблюдения требований к обеспечению учета и контроля ядерных материалов;
- мероприятий по контролю, в том числе проверку достоверности учета и безопасности при проведении физической инвентаризации ядерных материалов, включая их отправку и получение.

Для реализации полномочий по государственному надзору ЦМТУ по надзору за ЯРБ в своей структуре имеет Отдел по надзору за учетом и контролем и физической защитой ЯМ, РВ и РАО. Вся информация по надзору за учетом и контролем и физической защитой ЯМ, РВ и РАО от отделов инспекций и отделов по надзору в виде плановых отчетных документов, справок, результатов проведения проверок поступает в указанный Отдел, который осуществляет не только методическое руководство, но и контроль плановых мероприятий по указанным направлениям надзора, а также самостоятельно организует и проводит проверки поднадзорных объектов.

Штат Отдела по надзору за учетом и контролем и физической защитой ЯМ, РВ и РАО в настоящее время не укомплектован. В территориальных отделах инспекций надзор за системами учета и контроля ЯМ, как правило, осуществляют инспекторы, в обязанности которых входит несколько направлений надзора. Данная ситуация складывается из-за некомплектованности отделов кадрами: низкий уровень материального содержания инспекторов, отсутствие дополнительных стимулирующих выплат существенно ограничивают прием на работу новых сотрудников и являются осно-

ванием для увольнения уже работающих. Несмотря на указанные трудности, эффективность надзора за учетом и контролем ядерных материалов в ЦМТУ по надзору за ЯРБ в настоящее время не снижается. Проводятся плановые проверки и мероприятия по контролю, в том числе и с применением технических средств.

3.5 Анализ нарушений в области учета и контроля ядерных материалов

Предполагается обсудить:

- классификацию нарушений в системе учета и контроля ядерных материалов;
- основные нарушения в системе учета и контроля ядерных материалов, выявленные в ходе инспектирования;
- анализ причин нарушений в системе учета и контроля ядерных материалов.

СЕКЦИЯ 4.**Научно-технические аспекты государственного учета и контроля ядерных материалов****Предполагаемая тематика секции****4.1 Определения массы делящихся материалов в топливе отработавших ТВС с высоким начальным обогащением**

Предполагается обсудить результаты разработки методики и измерительной системы для определения остаточного содержания делящихся материалов в отработавших ТВС исследовательских и транспортных реакторов по результатам измерения скорости счета нейтронов вынужденных делений, инициированных внешним радиоизотопным источником нейтронов. Для экспериментов использовались свежие и отработавшие ТВС исследовательского реактора ИРТ МИФИ с разной конструкцией, начальным обогащением и разной глубиной выгорания.

Измерительный стенд представляет собой призму и полиэтилена, с полостью для размещения отработавшей ТВС. Внутри полости расположены каналы для AmLi-источников, а ^3He -счетчики нейтронов – с внешней стороны свинцовой защиты стенда.

Остаточная масса делящихся материалов в отработавшей ТВС определяется по градуировочной зависимости скорости счета одиночных нейтронов вынужденных делений от массы делящихся материалов.

Достоинством данного метода является отсутствие необходимости в истории облучения и времени выдержки отработавшей ТВС.

Эксперименты, проведенные на ИРТ МИФИ показали, что погрешность определения содержания делящихся материалов в отработавших ТВС не превышает 5 %, при расходе времени 15 мин на опыты с одной ОТВС, не считая времени доставки ОТВС в измерительную систему.

Данный метод определения массы делящихся материалов в ТВС может быть использован при комплектовании партий ТВС для отправки на переработку и для входного контроля на радиохимическом заводе, особенно в тех случаях, когда отсутствуют паспортные данные на ТВС.

4.2 Разработка методик измерений содержания урана-235 в обедненном и природном уране с помощью гамма-спектрометров высокого и низкого разрешения

Предполагается обсудить результаты исследования различных влияющих факторов, проведенные на стандартных и рабочих образцах, а так же результаты градуировочных измерений и определения метрологических характеристик методик.

Будут обсуждены результаты работы по созданию методик измерения содержания урана-235 в природном и обедненном уране. Методики разработаны для целей учета и контроля ЯМ и позволяют проводить оперативные измерения на складе готовой продукции без необходимости транспортировки габаритных контейнеров и отбора проб.

В результате проведенной работы были разработаны три методики измерений:

- методика измерений обогащения урана с помощью детектора NaI и программы IMCA.
- методика измерений обогащения урана с помощью HPGe детектора и программы IMCA.
- методика измерений массовой доли урана с помощью HPGe детектора и программы MGAU.

4.3 Исследование применимости гамма-спектрометрических систем для измерения массы урана, содержащегося в нелетучих остатках в технологических емкостях для ГФУ урана после его испарения

Предполагается обсудить результаты исследований массы и пространственного распределения урана в нелетучих остатках в емкостях для транспортировки гексафторида урана после его испарения. Для проведения исследований использовались гамма-спектрометры низкого и высокого разрешения.

Показано, что спектрометры низкого разрешения непригодны для количественных измерений и могут служить лишь для качественных оценок распределения активности по контейнеру и в отдельных случаях для измерений МПП урана-235 на стенках контейнеров.

С использованием спектрометра высокого разрешения на основе HPGe-детектора получены значения массы U-235 в отложениях в шести контейнерах после выгрузки ГФУ, содержащего уран различного обогащения — от природного до 5 %, различных заводов-поставщиков, различного времени загрузки и выгрузки ГФУ. Показано, как распределяются отложения по дну и стенкам контейнера.

Предложено использовать подход учета самоослабления регистрируемого гамма-излучения в отложениях методом «дифференциальных пиков» в измеряемых спектрах, содержащих хорошо выделяемые гамма-пики неиспаряемых дочерних продуктов распада U-238.

Проведено сравнение полученных в гамма-спектрометрических измерениях значений массы урана с весовыми данными.

Результаты исследований подтвердили возможность определения массы U-235 в остатках в транспортных емкостях гамма-спектрометрическим методом после выгрузки ГФУ и дают основания предполагать, что уран в остатках находится в основном не в виде гексафторида.

4.4 О статистических критериях для выборочного контроля при хранении контейнеров с ядерными материалами

Будет обсуждено сравнение статистического критерия для выборочного контроля учетных единиц, заданного российскими Федеральными Правилами НП-030-12, с американским критерием, используемым при выборочных проверках контейнеров с ядерными материалами, содержащими плутоний.

В НП-030-12 в качестве статистического критерия для проверки пломб, идентификаторов и местоположения учетных единиц задана доля элементов $\beta = 0,95$, которые должны находиться в надлежащем состоянии, и вероятность обеспечения этого требования $P = 0,95$. Этот критерий предусматривает возможность обнаружения в случайной выборке дефектных элементов (например, пломб). С увеличением количества дефектов в выборке, требуемые размеры выборок возрастают. Минимально необходимый размер случайной выборки должен обеспечивать уверенность в том, что с заданной вероятностью число дефектных пломб, идентификаторов УЕ в ЗБМ менее величины $D_0 = [(1 - \beta)N] + 1$, где N – число УЕ, $[]$ – целая часть числа. Параметр D_0 удобен для численных расчетов размеров выборок, в том числе и с использованием приближенных выражений. Представлены полученные недавно аналитические аппроксимации для расчета необходимых размеров случайных выборок при наличии в выборке одного или двух дефектов.

Требования по упаковке и долговременному безопасному хранению контейнеров с ядерными материалами, содержащими плутоний, содержатся в Стандарте Департамента энергетики (ДЭ) США DOE-STD-3013-2004. Американский статистический критерий обеспечивает обнаружение, по меньшей мере, одного контейнера из 5 % «худших» (с точки зрения потенциальной деградации) с вероятностью 99,9 %. Показано, что такой критерий по существу определяет размер *бездефектной* статистической выборки,

необходимой для подтверждения, что с указанной вероятностью число дефектных контейнеров в отсеках хранилища меньше величины $D_0 = [0,05N]$. Размеры статистических выборок контейнеров, рассчитанные с помощью компьютерной программы *Spotcheck* (как методом проверки гипотез, так и Байесовским методом) при такой трактовке критерия, находятся в согласии с американскими данными.

Указанная трактовка статистического критерия позволяет переформулировать его, обобщив на случаи, когда в выборках возможно присутствие дефектных элементов: объем выборки должен быть таким, чтобы выполнялось требование: с вероятностью 99,9 % доля «худших» контейнеров должна быть менее 5 %. Для такого критерия нами были проведены расчеты необходимых размеров выборок как без дефектов, так и с дефектами. Для бездефектных выборок результаты согласуются с американскими данными.

4.5 Оценка эффективности СУиК ЯМ, основанная на Байесовском подходе

Предполагается обсудить возможность количественной оценки эффективности системы учета и контроля ядерных материалов (СУиК ЯМ) в ЗБМ, содержащих большое число учетных единиц (УЕ), основанная на Байесовском подходе с использованием выборочных проверок, а также метода экспертных оценок.

Под эффективностью СУиК ЯМ ЗБМ понимается способность системы обеспечить выполнение целей и задач учета и контроля ЯМ. Эффективность СУиК ЯМ определяется как условная вероятность бездефектного состояния системы УЕ, рассчитываемая с помощью функции состояния системы (ФС) с учетом результатов выборочных измерений. ФС представляет собой функцию вероятности присутствия дефектов в системе. Априорная информация о проверяемой системе основывается на предыдущих подтверждающих процедурах и может быть введена методом экспертных оценок. Полученная после проведения выборочной проверки апостериорная ФС зависит от априорной функции состояния и результатов произведенной выборки.

Для описания возможной потери информации о состоянии системы в промежутках между контрольными проверками и физическими инвентаризациями (например, при проведении персоналом технологических работ в ЗБМ) Байесовский подход позволяет ввести зависимость ФС от времени. В рассмотренной модели параметр, определяющий скорость «деградации» ФС, зависит от числа примененных средств контроля доступа (СКД) к ЯМ, а также интервала между проверками. Проведение выборочных проверок изменяет ФС. Таким образом, величина эффективности СУиК ЯМ ЗБМ в любой заданный момент времени может быть рассчитана с учетом резуль-

татов выборочных проверок (например, с помощью компьютерной программы SpotCheck).

В качестве априорной ФС на начало межбалансового периода рассмотрены распределение в виде дельта-функции (дефектные УЕ в начальный момент отсутствуют), а также распределение Пуассона. Параметр распределения Пуассона может быть определен методом экспертных оценок на основании результатов предыдущих контрольных проверок и инвентаризаций, анализа априорной информации о степени соответствия нормативным требованиям состояния и функционирования подсистем и процедур СУиК ЯМ в ЗБМ.

Поддержание эффективности СУиК ЯМ на требуемом уровне осуществляется путем проведения регулярных выборочных проверок учетных единиц, состояния подсистем и процедур СУиК ЯМ. Необходимый объем выборочных подтверждающих процедур определяется путем численных расчетов. Требуемый уровень эффективности СУиК ЯМ должен задаваться нормативно.

4.6 Испытание системы измерений отложений ЯМ HMS-4 для использования в организациях Госкорпорации «Росатом» в целях УиК ЯМ

Задача измерения отложений ядерных материалов чрезвычайно важна как с точки зрения ядерной и радиационной безопасности, так и с точки зрения их учета, контроля и нераспространения.

Будут обсуждены работы, проводимые в рамках российско-американского сотрудничества, по испытанию системы измерения отложений ядерных материалов HMS-4 (Holdup Measurement System, ORTEC®) для определения возможности ее использования в организациях Госкорпорации «Росатом» в целях учета и контроля ядерных материалов.

HMS-4 является одной из немногих доступных на рынке измерительных систем, которая была специально разработана для измерения отложений ядерных материалов. Описаны характеристики системы HMS-4, представлены основные этапы и способы ее испытаний, а также отражено текущее состояние работ, выполняемых по данной задаче заинтересованными предприятиями Госкорпорации «Росатом».

4.7 Пилотная программа измерения скрапа ЯМ в целях УиК ЯМ на предприятиях Госкорпорации «Росатом»

В технологическом процессе образуется высоко привлекательный материал (скрап с высокой концентрацией U и Pu), который зачастую ранее не измерялся для целей учета ЯМ. Измерения характеристик скрапа крайне важны, так как относятся к учетным измерениям и участвуют в подведении материального баланса.

Будут обсуждены работы, проводимые по пилотной программе измерения скрапа на двух предприятиях Госкорпорации «Росатом» ФГУП «ПО«Маяк» (плутоний содержащий скрап) и ОАО «НЗХК» (уран содержащий скрап), их основные этапы, включая описание измеряемых материалов, методов и необходимой аппаратуры, а также полученные результаты и погрешности.

4.8 Состояние разработки методики идентификации U и Pu с использованием гамма-спектрометров низкого разрешения

Процедура идентификации ЯМ, в частности урана и плутония, широко применяется в различных сферах, связанных с обеспечением гарантий нераспространения ядерного оружия, начиная от обнаружения и определения присутствующих радионуклидов при осуществлении противодействия незаконному обороту ЯМ и заканчивая установлением соответствия идентификационных признаков учетных единиц, содержащих ЯМ, при проведении физической инвентаризации и приеме-передаче ЯМ.

Предполагается обсудить состояние работ по разработке методики контроля для целей идентификации ядерных материалов, содержащих уран и плутоний, путем проведения подтверждающих измерений с целью определения основного элемента и оценки его содержания с применением гамма-спектрометров низкого разрешения, проводимых в рамках российско-американского сотрудничества.

4.9 Анализ работоспособности весовых систем для взвешивания ЯМ, поставленных в рамках сотрудничества с НЛ США на СХК

Приведена информация о состоянии, количестве весовых систем, поставленных на заводы СХК в период с 1998 по 2013 год в рамках международного сотрудничества с НЛ США. А также необходимость их модернизации и варианты использования высвобождаемых весовых систем после завершения производственных программ СХК.

4.10 Разработка и испытания портативного оборудования для обнаружения и экспресс-идентификации ЯМ

Предполагается рассмотреть две разработки портативных приборов для обнаружения и идентификации ЯМ и РВ. Прибор «УРС-02» представляет собой универсальный радиометр-спектрометр, гамма-канал которого построен на базе сцинтилляционного детектора NaI, а в нейтронном канале используется газонаполненный He-3 счетчик. Прибор «СП-01» – гамма-спектрометр на основе широкозонного полупроводникового детектора CdTe, который внесен в Госреестр средств измерения (№).

Будут рассмотрены технические характеристики разработанных приборов, режимы их работы и используемые алгоритмы.

4.11 Опыт нанесения аппаратно читаемой маркировки на объекты учета и контроля ядерных материалов в ГНЦ РФ-ФЭИ

На протяжении более 15 лет для автоматизированного учета и контроля ЯМ и других объектов УиК ЯМ в ГНЦ РФ-ФЭИ используется штриховое и матричное кодирование. По мере накопления опыта работы расширился перечень используемых символов (кодировок) (одномерные Code39, Interleaved 2 of 5, двумерная Data Matrix ECC 200) и, особенно, технологии и варианты нанесения маркировки на объекты учета.

Первоначально идентификаторы с помощью специального принтера Zebra печатались на полиэстеровых этикетках с липким слоем и наклеивались на объекты учета. Предполагается обсудить преимущества и недостатки использования одномерных символов с точки зрения уменьшения нагрузки на оператора и влияния на свойства критических сборок. Будет рассмотрено использование как дополнительной – двумерной символики Data Matrix ECC 200 и переходу на нанесение, в большинстве случаев, маркировки непосредственно на оболочку блочков с ЯМ с помощью лазерной установки Zenith со специализированным ПО. Для ограниченного количества блочков непосредственное нанесение маркировки на оболочку оказалось неприемлемым. В этом случае использовалась технология нанесения лазерной маркировки на промежуточный носитель – ленту TESA. После этого предварительно подготовленные этикетки устанавливались на оболочки блочков с ЯМ. Будет обсуждена необходимость системного подхода при принятии решения о внедрении на предприятии автоматизированных методов УиК с использованием аппаратно читаемой маркировки.

4.12 О применении критериев обнаружения аномалий при физических инвентаризациях с ЗБМ с преобразованием ЯМ

В Правилах НП-030-12 [1] критерий аномалий в УиК ЯМ для ЗБМ, где производится преобразование продуктов с ЯМ, включает, в числе прочих, проверку на превышение инвентаризационной разницей (ИР) порога в 2% от преобразованного количества ЯМ, обсуждается необходимость введения категорий преобразованных и непреобразованных ЯМ, вычисления преобразованного количества: по значению дебита или кредита, и куда отнести полученное в инвентаризации значение ИР

4.13 Возможности применения жидких сцинтилляторов с гадолинием как альтернатива He-3 счетчиков в замедлителе

Предполагается обсудить расчетные исследования по применимости жидкостных сцинтилляционных детекторов с наполнением гадолиния для обнаружения и возможной идентификации делящихся материалов на основе регистрации нейтронных совпадений и мгновенных гамма-квантов деления. Будет рассмотрена возможность создания жидкосцинтилляционного детектора для счетчиков множественных совпадений как альтернатива существующим системам с применением He3 счетчиков в замедлителе. Будут рассмотрены перспективы развития методов неразрушающего анализа делящихся материалов с применением данного вида детекторов в режиме List_Mode и существующих систем со сдвиговыми регистрами.

СОДЕРЖАНИЕ

Предварительный список участников.....	4
Программа семинара	7
СЕКЦИЯ 1. Итоги совершенствования и перспективы развития инфраструктуры системы государственного учета и контроля ядерных материалов.....	15
СЕКЦИЯ 2. Итоги совершенствования и перспективы развития систем УиК ЯМ на различных ядерных установках	28
СЕКЦИЯ 3. Итоги совершенствования и перспективы развития надзора и контроля состояния УиК ЯМ	35
СЕКЦИЯ 4. Научно-технические аспекты государственного учета и контроля ядерных материалов.....	38

Подписано к печати 1.10.2013 г.
Усл. п. л. 2,7 Уч.-изд. л. 2,1 Тираж 130 экз. Заказ № 415.

Отпечатано в ОНТИ ФЭИ.
249033, г. Обнинск Калужской обл., пл. Бондаренко, 1.
ГНЦ РФ – Физико-энергетический институт имени А.И. Лейпунского.