

«СОГЛАСОВАНО»

И.о. начальника Управления по
регулированию безопасности
исследовательских ядерных установок,
ядерных энергетических установок судов и
радиационно опасных объектов

Река В.Я.

« 11 » января 2010 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор НОУ «Учебный центр
экспертизы и сертификации»

Холодняк А.В.

« 11 » января 2010 г.

**Учебная программа Учебного центра экспертизы и сертификации по
подготовке руководителей и специалистов служб и персонала предприятий
(учреждений) России по нормам и правилам радиационной безопасности и
радиационного контроля.**

Тема 1. Введение

Законодательные и нормативные акты в регламентации облучения человека. История развития принципов регламентации. Переход от концепции критического органа к концепции эффективной дозы. Основные положения и требования МКРЗ, НРБ-99. Взаимосвязь НРБ-99 с санитарными правилами для АС, исследовательских реакторов, критических стенов, радиохимических производств и других радиационно-опасных объектов.

Тема 2. Современная концепция биологического действия ионизирующего излучения.

Механизм воздействия ионизирующего излучения на биологические объекты. Влияние ЛПЭ и мощности дозы на биологические эффекты облучения человека. Принципы оценки воздействия ионизирующих излучений на живой организм. Лучевые болезни. Летальные дозы. Биологические эффекты при воздействии малых доз радиации на человека.

Тема 3. Риск и ущерб в оценке биологических последствий облучения.

Понятие риска. Влияние социальных и природных факторов, возраста человека на риск. Стохастические эффекты облучения. Влияние пола и возраста на вероятность появления соматических эффектов при действии малых доз радиации. Пожизненный риск. Дозовые коэффициенты. Вероятность сокращения времени жизни и соматические эффекты при воздействии малых доз облучения. Обоснование допустимого риска и пределов доз облучения персонала и населения. Экономическое обоснование радиационного риска.

Тема 4. Концепция эффективной дозы

Концепция эффективной дозы. Современные представления формирования эквивалентной и эффективной дозы. Радиационные и тканевые взвешивающие факторы. Равномерное и неравномерное внешнее облучение. Накопленная доза внутреннего облучения. Методы расчета эффективной дозы: внешнего облучения гамма-излучением, нейтронами, бета- альфа- частицами. Дозовые коэффициенты.

Тема 5. Формирование дозы при внутреннем облучении человека.

Ингаляционное и пероральное поступление радионуклидов в организм. Органотропные радионуклиды. Модель фильтрации аэрозолей в легких человека. Биологическое выведение. Классы ингаляции. Зависимость констант метаболизма от химической формы аэрозольных частиц. Динамика изменения содержания радионуклидов в органах при ингаляционном и пероральном поступлении радионуклидов. Постоянное и разовое поступление радионуклидов. Органы-источники и органы-мишени. Удельная эффективная энергия: определение, методы расчета для альфа-, бета-и гамма- излучающих нуклидов. Методы расчета эффективной дозы по данным радиационного контроля.

Тема 6. Дозиметрия.

Основные задачи, термины и определения дозиметрии. Методы измерений дозовых характеристик. Организация дозиметрического контроля на предприятии. Технические средства дозиметрии и контроля радиационной обстановки. Учет индивидуальных доз облучения персонала.

Тема 7. Основные задачи радиометрии и спектрометрии

Основные задачи, термины и определения радиометрии и спектрометрии. Методы измерения. Классификация спектрометров и радиометров. Преимущества и недостатки радиометров. Поисковые радиометры. Гамма - спектрометрический метод измерения активности. Назначение, принцип действия и конструкция сцинтилляционных и полупроводниковых гамма-спектрометров. Общие принципы альфа-и бета-спектрометрии. Методы измерения и пробоподготовки.

Тема 8. Общие вопросы метрологии

Метрологическое обеспечение измерений ионизирующих излучений. Организационные и нормативные основы метрологического обеспечения. Основные понятия метрологии ионизирующих излучений, Погрешность и доверительный интервал результата измерения. Методики выполнения измерений. Проверка и калибровка средств измерений.

Тема 9. Методы и средства измерения объемной активности радона и торона.

Тема 10. Источники облучения персонала и населения.

Техногенное облучение персонала и населения, Основные определения. Облучение персонала и населения естественными радионуклидами, медицинское облучение, Источники внутреннего и внешнего облучения естественными радионуклидами. Предельно допустимое загрязнение материалов для неограниченного использования Эффективная доза облучения радоном и тороном, Естественные радиоактивные аэрозоли. Предельно допустимые концентрации радона и торона в производственных и жилых помещениях Нормирование внутреннего облучения радионуклидами радонового и торонового рядов в условиях равновесия и при отсутствии равновесия в цепочках распада радона и торона.

Тема 11. Нормирование облучения персонала и населения.

Дозовые пределы. Основные и производные уровни. Принцип А1-АРА. Числовые значения допустимых уровней. Нормы по загрязненности поверхностей при облучении персонала. Предельно допустимые уровни внешнего облучения в рабочих помещениях. Допустимые уровни облучения фотонами, нейтронами, бета-частицами. Допустимые уровни облучения кожи. Минимальные концентрации радионуклидов на рабочем месте. Предельно допустимые концентрации в воздухе рабочих помещений. Основные положения НРБ-99 Нормирование облучения при радиационных авариях. Критерии вмешательства на загрязненных территориях.

Тема 12. Методическое обеспечение контроля облучения персонала и населения.

Единые требования к контролю внешнего облучения персонала и населения. Регламент контроля внешнего облучения. Биофизические методы контроля Регламент контроля на СИЧ Методы расчета эффективной дозы по результатам контроля содержания радионуклидов в организме на СИЧ и биофизическими методами. Контроль дозы на кожу. ИДК по данным радиационного контроля, ИДК населения, Контрольные группы. Принципы установления квоты по содержанию радионуклидов в воде и продуктах питания. Контроль аварийного облучения. Контроль концентрации радона и КЖПР в воздухе производственных и жилых помещений.

Тема 13. Организация работ с источниками ионизирующего излучения.

Основные принципы обеспечения радиационной безопасности. Оценка состояния радиационной безопасности. Санитарно-гигиенический паспорт организации и территории Пути обеспечения радиационной безопасности. Права, обязанности и ответственность администрации и персонала. Порядок оформления разрешений на работы с источниками излучения, Поставка, учет, хранение и перевозка источников излучения. Требования к контролю за радиационной безопасностью. Медицинский контроль персонала-

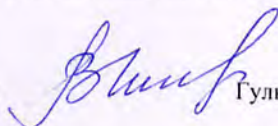
Тема 14. Обеспечение радиационной безопасности при эксплуатации техногенных источников излучения.

Классификация радиационных объектов. Размещение радиационных объектов и зонирование. Проектирование радиационных объектов. Работа с закрытыми источниками излучения. Работа с открытыми источниками излучения, Санитарно-технические системы обеспечения работ с открытыми источниками излучения. Санпропускники, саншлюзы. Методы и средства индивидуальной защиты и личной гигиены. Радиационная безопасность пациентов и населения при медицинском облучении. Радиационная безопасность при воздействии природных источников облучения. Радиационная безопасность при радиационных авариях. Санкции за нарушение требований норм и правил по радиационной безопасности.

Тема 15. Обращение с радиоактивными отходами.

Обращение с материалами и изделиями, загрязненными или содержащими радионуклиды. Классификация жидких и твердых радиоактивных отходов. Сбор, сортировка, упаковка, временное хранение, кондиционирование, транспортирование, длительное хранение и захоронение РАО, Санитарно-гигиеническое заключение о соответствии условий и способов транспортировки радиоактивных веществ, ядерных материалов, устройств и установок с источниками излучения и радиоактивных отходов. Вывод из эксплуатации радиационных объектов.

Заместитель директора по учебной части



Гулькина В.В.