

**Программа дополнительного профессионального образования
(в форме повышения квалификации)**

**«Обеспечение радиационной безопасности
персонала и населения при выполнении работ с
источниками ионизирующего излучения.
Правила работы с источниками ионизирующего
излучения (ИИИ)» в Учебном центре ООО
«ТомскГАЗПРОМгеофизика»**

Лекция 4

Лекция 4. Понятие основных дозовых пределов. Принципы радиационной защиты. Методы регистрации ионизирующих излучений. Дозиметрические величины и единицы их измерений. Методы дозиметрического контроля.

Устанавливаются следующие категории облучаемых лиц: персонал (группы А и Б); все население, включая лиц из персонала вне сферы и условий их производственной деятельности. Для категорий облучаемых лиц устанавливаются два класса нормативов: основные пределы доз (ПД), приведенные в таблице 3.1 (НРБ-99/2009);

Нормируемые величины*	Пределы доз	
	персонал (группа А)**	Население
Эффективная доза	20 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 50 мЗв в год	1 мЗв в год в среднем за любые последовательные 5 лет, но не более 5 мЗв в год
Эквивалентная доза за год в хрусталике	150 мЗв	15 мЗв
глаза***	500 мЗв	50 мЗв
коже****	500 мЗв	50 мЗв
кистях и стопах		

Основные пределы доз облучения не включают в себя дозы от природного и медицинского облучения, а также дозы вследствие радиационных аварий. На эти виды облучения устанавливаются специальные ограничения.

Эффективная доза для персонала не должна превышать за период трудовой деятельности (50 лет) - 1000 мЗв, а для населения за период жизни (70 лет) - 70 мЗв. Началом периодов считается 1 января 2000 года.

Основные дозиметрические величины и единицы их измерения

Величины и их символы	В СИ	Внесистемные	Соотношение между единицами
Активность, А-мера радиоактивности. Характеризует скорость ядерных превращений (распада) радионуклидов	Бк - беккерель	Ки- кюри	1 Бк= 1расп/с=2.7*10 ⁻¹¹ Ки; 1Ки=3.7х10 ¹⁰ Бк;
Экспозиционная доза, X-мера ионизации <u>воздуха</u> . Характеризует потенциальную возможность поля ИИ к облучению тел (вещества).	Кл/кг - кулон на килограмм	Р - рентген	1Кл/кг=3.88х10 ³ Р; 1Р=2,58*10 ⁻⁴ Кл/кг = 2.08х10 ⁹ пар ионов в 1см ³ воздуха; 1Р=0.88 рад - в воздухе; 1Р=0.93 рад - в ткани;
Поглощенная доза, Д-мера радиационного эффекта облучения. Характеризует энергию излучения, переданную телу определенной массы. Фундаментальная дозиметрическая величина.	Гр - грей	Рад-рад (радиационная адсорбированная доза)	1Гр = 1Дж/кг = 100рад; 1рад = 100 эрг/г = 10 ⁻² Гр;
Эквивалентная доза, Н-мера биологического эффекта облучения в зависимости от вида ИИ. Произведение поглощенной дозы данного вида излучения на соответствующий взвешивающий коэффициент W _R (коэфф. качества излучения) ¹	Зв - зиверт	Бэр-бэр (биологический эквивалент рада)	1Зв=1 ГрW=100 бэр; 1бэр = 1Рад W=10 ⁻² Зв;
Эффективная доза, Е - мера риска возникновения отдаленных последствий облучения с учетом радиочувствительности различных органов. Сумма произведений эквивалентной дозы Н _T в органе на соответствующий взвешивающий коэффициент W _T для органа (ткани) E=∑W _T H _T	Зв - зиверт	Бэр-бэр	
Мощность дозы - приращение дозы (поглощенной, эквивалентной, эффективной) за интервал времени к этому интервалу: P=dD/dt; (D=∫(t)dt).			За единицу времени могут приниматься секунда, час, сутки, год; Гр/час; Зв/час; рад/с; и т.д.

Методы и приборы дозиметрического контроля

Везде где проводятся работы с радиоактивными веществами или источниками ионизирующих излучений, осуществляется дозиметрический контроль с целью предупреждения работающих от переоблучения, а также от попадания радиоактивных веществ внутрь организма. Это мероприятие позволяет также своевременно выявить и устранить источники излучения и загрязнения воздуха активными веществами. Дозиметрический контроль может быть индивидуальным и общим.

Индивидуальный дозиметрический контроль заключается в том, что систематически измеряется доза, получаемая человеком за определенный промежуток времени (в течение дня, недели и т. д.). На основании этих измерений можно судить о лучевом воздействии, которому подвергается каждый работник в отдельности, и в соответствии с этим принимать меры по улучшению безопасности при работе в полях излучений. Осуществляется этот контроль с помощью приборов карманного типа — индивидуальных дозиметров.

В зависимости от метода регистрации излучений, на котором основан дозиметр, принято индивидуальный контроль доз подразделять на индивидуальный дозиметрический контроль — ИДК и индивидуальный фотометрический контроль — ИФК.

Индивидуальный контроль доз рентгеновского и гамма-излучения производится с помощью небольших металлических или пластмассовых ионизационных конденсаторных камер — воздушных конденсаторов, напоминающих по форме авторучки. Перед тем как вручить камеру работающему с излучением, ее заряжают. В процессе работы камера, находящаяся обычно в нагрудном кармане костюма, облучается и вследствие ионизации воздуха в ней разряжается. В конце рабочего дня с помощью специального устройства измеряется потенциал и определяется разность, затем по градуировочному графику определить дозу, полученную камерой.

Показывающие дозиметры — это камеры, внутри которых для измерения оставшегося заряда вмонтированы небольшие электрометры. Показывающий дозиметр состоит из оптической системы, шкалы для измерения отклонения нити электрометра с кварцевой нитью, внутреннего электрода, внешнего электрода, мембраны для зарядки и изолятора.

Индивидуальный фотометрический контроль основан на способности ионизирующих излучений, так же как и видимого света, создавать скрытое изображение в фотоэмульсии, приводящее после проявления и фиксации к почернению пленки. Фотопленки применяются главным образом для измерений доз рентгеновского и γ -излучений.