

УДК.621.386 (076.5)

ББК 32.995 я73

Л 43

Рецензент

кандидат физико-математических наук, доцент Е.А. Корнев

Л 43

Лелюхин, А.С.

Радиационный контроль: методические указания к лабораторному практикуму /А.С. Лелюхин. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2008. - 38 с.

Лабораторный практикум состоит из четырех лабораторных работ. Каждая работа включает теоретический материал, контрольные вопросы и задания.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторного практикума по дисциплине «Физические основы рентгеновских методов диагностики и контроля» для студентов специальности 210201 «Проектирование и технология радиоэлектронных средств».

ББК 32.995 я73

© Лелюхин А.С., 2008

© ГОУ ОГУ, 2008

Содержание

1 Принципы радиационной безопасности при работе с источниками рентгеновского излучения.....	4
2 Радиационный контроль передвижных и индивидуальных средств защиты от рентгеновского излучения	14
3 Радиационный контроль рентгенодиагностических и рентгенотерапевтических кабинетов	22
4 Контроль эффективных доз облучения пациентов при медицинских рентгенологических исследованиях. Измерение радиационного выхода рентгеновских излучателей	32
5 Определение радиационного выхода рентгеновских излучателей по результатам проведенных измерений.....	36
Список использованных источников	38

1 Принципы радиационной безопасности при работе с источниками рентгеновского излучения

Цель работы: познакомиться с принципами радиационной безопасности при работе с источниками рентгеновского излучения. Освоить работу с дозиметром ДКС-1123. Произвести контроль радиационной обстановки в лаборатории.

1.1 Нормирование доз облучения при работе с источниками ионизирующих излучений

Использование рентгеновских аппаратов может сопровождаться действием на персонал первичного и вторичного (рассеянного) излучения. Уровень его воздействия определяется материалом анода и выходного окна трубки, напряжением и током рентгеновской трубки, режимом его работы (например, схемой выпрямления), физико-химическими свойствами объекта исследования, условиями эксплуатации (например, расстоянием до окружающих объектов – стен помещения). Существенно, что генерация проникающего излучения прекращается после окончания подачи высокого напряжения на трубку.

При несоблюдении правил пользования рентгеновским излучением оно может оказаться опасным для здоровья человека. Для управления факторами, снижающими радиационную опасность, используют три принципа: нормирование времени облучения, удаление на безопасное расстояние, использование защитных средств.

Степень воздействия облучения на биологические объекты определяется величиной поглощенной объектом энергии. Однако равное количество поглощенной энергии разных видов излучения может вызвать различный биологический эффект, поскольку биологическое действие будет определяться пространственным распределением энергии, передаваемой среде. Следовательно, поглощенная энергия не может служить адекватным критерием биологического эффекта.

Для характеристики степени воздействия на организм вводится поправка – коэффициент качества излучения, определяющий зависимость биологического эффекта данного вида излучения от величины линейной передачи энергии этого излучения. Так, например, гамма-излучение, обладающее высокой проникающей способностью, поглощается по экспоненциальному закону практически по всему объему объекта исследования, имеет коэффициент качества равный единице. Альфа-излучение, имеющее низкую проникающую способность, поглощается локально в точке объекта исследования, следовательно, в единице массы выделяется большая энергия, и коэффициент качества здесь уже равен 20.

Действие ионизирующих излучений в определенных дозах может вызвать неблагоприятные для здоровья эффекты. Если вредные эффекты облучения выявляются, начиная с какого-то определенного порогового значения дозы, то их называют нестохастическими или пороговыми. К таковым относятся помутнение хрусталика глаза, нарушение воспроизводительной функции, лучевые поражения зародыша и плода, косметическое повреждение разных тканей и др.

Последствия облучения человека, вероятность проявления которых существует при сколь угодно малых дозах ионизирующего излучения и возрастает с дозой, называют стохастическими или беспороговыми. В настоящее время предпочтительной считается гипотеза линейной зависимости доза-эффект в диапазоне нормируемых уровней непрерывного облучения. Наиболее характерными стохастическими эффектами действия радиации являются лейкемия и другие формы злокачественных образований, а также передаваемые потомству наследственные изменения.

Целью соблюдения принципов радиационной безопасности является предотвращение вредных нестохастических эффектов и ограничение вероятности стохастических эффектов до уровней, считающихся приемлемыми. Основным государственным документом, регламентирующим уровни облучения персонала и населения в нашей стране, являются «Нормы радиационной безопасности (НРБ) и «Основные санитарные правила работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений» (ОСП).

Для обеспечения радиационной безопасности в организации, производственная деятельность которой заключается в обращении с техногенными источниками рентгеновского излучения, персонал организации делится на две группы. Согласно Нормам и Правилам, к персоналу группы А относятся лица, работающие с техногенными источниками излучения. Лица, находящиеся по условиям работы в сфере воздействия этих источников, относятся к персоналу группы Б.

Согласно пп.3.1.2, 3.1.4, 3.1.6 и 3.1.8 Норм в случае облучения персонала Группы А в нормальных условиях эксплуатации источников излучения нормируются дозиметрические величины, представленные в таблице 1.1. Значения пределов доз, равно как и значения допустимых уровней облучения персонала группы Б, равны 1/4 соответствующих значений для персонала группы А.