

СПОСОБЫ УЧЕТА ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЗАВИСИМОСТИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭКВИВАЛЕНТОВ ДОЗ ИНДИВИДУАЛЬНЫМИ ДОЗИМЕТРАМИ

Латыпов А. А.¹, Абашев Р. М.^{1,2}, Моисейкин Е. В.¹,
Сюрдо А. И.^{1,2}, Туйков А. С.

¹) Уральский федеральный университет имени первого Президента России
Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

²) Институт физики металлов имени М.Н. Михеева УрО РАН, г. Екатеринбург, Россия
E-mail: latypov72@mail.ru

METHODS OF ACCOUNTING FOR THE ENERGY DEPENDENCE IN DETERMINING THE EQUIVALENT DOSE USING PERSONAL DOSIMETERS

Latypov A. A.¹, Abashev R. M.^{1,2}, Moiseykin E. V.¹, Surdo A. I.^{1,2}, Tuykov A. S.

¹) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

²) M.N. Miheev Institute of Metal Physics UB RAS, Yekaterinburg, Russia

A comparative analysis of algorithms for calculating individual doses in mixed beta-photon fields was performed and their limitations were evaluated. New algorithm elements were developed to overcome the existing problems associated with the doses calculation in the low energy region up to 100 keV.

Целью данной работы является сравнительный анализ уже существующих алгоритмов расчета индивидуальных эквивалентов доз в смешанных бета- и фотонных полях, оценка их недостатков и разработка элементов нового алгоритма, позволяющие преодолеть имеющиеся проблемы, связанные с расчетом доз в области малых энергий до 100 кэВ, с разделением вкладов бета- и фотонного компонентов и с оценкой толщины чувствительного слоя детекторов в глазных дозиметрах.

В большинстве дозиметрических систем используются кожные детекторы с массовой толщиной чувствительного слоя, превышающую нормированную в нормах радиационной безопасности НРБ-99/09 (5 мг/см²) [1]. Проведенное моделирование показало, что применение используемых в системах алгоритмов расчета эквивалентов доз [2,3] не позволяют корректно определять дозы в кожном покрове. Анализ алгоритмов также выявил, что если дозиметры используются в смешанных бета- гамма- полях, то вычисления корректирующих ход с жесткостью коэффициентов дают верный результат в ограниченном энергетическом диапазоне и для определенного соотношения бета- и гамма- компонентов. Кроме того, используемые алгоритмы нацелены прежде всего на прохождение сертификационных испытаний при использовании бета- и фотонных излучений с фиксированными согласно стандартам энергиями. В случае облучения дозиметров фотонными и бета- частицами других энергий, особенно в диапазоне малых энергий, менее 100 кэВ, возникают существенные ошибки в расчете доз. Поэтому

были разработаны элементы нового алгоритма, позволяющие более точно рассчитывать индивидуальные эквиваленты доз в области малых энергий с разделением вкладов бета- и фотонного компонентов.

Для преодоления неопределенности в НРБ-99/09 при нормировке толщины чувствительного слоя у детекторов в глазных дозиметрах проведена его оценка из условия непревышения ошибки измерения 10%. Согласно расчетам, величина массовой толщины чувствительного слоя должна быть не более 12.5 мг/см².

Работа выполнена в рамках государственного задания МИНОБРНАУКИ России (тема «Экспертиза», № АААА-А19-119062590007-2) при частичной поддержке РФФИ (проект № 20-48-660045).

1. СанПиН 2.6.1.2523-09. Нормы радиационной безопасности (НРБ 99/2009): Санитарные правила и нормативы. – М.: Роспотребнадзор, 2009 г., 100 с.
2. N. Stanford, D. E. McCurdy. A single TLD dose algorithm to satisfy federal standards and typical field conditions // Health Physics Vol. 58, No. 6 (June), pp. 691-704, 1990.
3. M. Moscovitch. Dose algorithms for personal thermoluminescence dosimetry // Radiation Protection Dosimetry Vol. 47, No. 1/4, pp. 373-380, 1993.