

Оценка дозы γ -излучений

Сычик В.А., Уласюк Н.Н., Войтенко К.Ю., Сикорский И.В.
Белорусский национальный технический университет

Оценка дозы, поглощенного гамма-излучения в исследуемом материале (D_x), производится по формуле:

$$D_x = D \cdot \frac{(\mu_a/\rho)_x}{(\mu_a/\rho)} \cdot \frac{B_x}{B},$$

где $(\mu_a/\rho)_x$ и (μ_a/ρ) – массовые коэффициенты поглощения энергии в исследуемой и дозиметрической системах; B_x/B – отношение факторов накопления для тех же систем. В условиях эксперимента при энергии излучения $W\gamma = 1.25 \text{ МэВ}$ доза излучения определяется соотношением электронных плотностей дозиметрической системы (F) и исследуемого материала (F_x):

$$D_x = \frac{F_x}{F} D,$$

$$F = N_0 \sum P_i \frac{Z_i}{A_i} = N_0 \frac{Z}{A},$$

где N_0 – число Авогадро, Z_i – атомный номер элемента, A_i – атомный вес, P_i – массовая доля элемента Z/A – эффективный атомный номер. Если материал находится в поле γ -излучения, расчет мощностей поглощенных доз производится по формуле

$$D_x = 1,16 C_p \cdot \frac{dT}{dt},$$

где D – поглощенная доза, Γ_p ; C_p – теплоемкость материала, Дж/К; dT/dt – скорость разогрева материала, К/с. Качество γ -излучения характеризуется эффективной энергией (P_γ). Если дозиметр облучается параллельным пучком моноэнергетического γ -излучения с энергией кванта E , то показания дозиметра при толщине поглотителя равной X , будут связаны с показаниями дозиметра при $X=0$ соотношением:

$$(P_\gamma)_x = (P_\gamma)_0 e^{-\mu x},$$

где $(P_\gamma)_0$ и $(P_\gamma)_x$ – мощность экспозиционной дозы при $x=0$ и $x_i=x$ соответственно, а μ – линейный коэффициент ослабления мощности излучения. Помещая между источником и дозиметром поглотителя различной толщины, строя кривую ослабления мощности экспозиционной дозы, определяют слой половинного ослабления Δ , значение μ и затем энергию кванта моноэнергетического излучения.