

ЛИТЕРАТУРА

1. Г. З. Гочалиев, Ц. И. Залкинд. В кн. «Труды II Всесоюзного совещания по радиационной химии». М., Изд-во АН СССР, 1962, стр. 741; «Бюллетень изобретений», № 6, 1961.

№ 1 (прямая 1) и мощности реактора (прямые 2, 3 и 4). Прямые 1 и 2 получены в 0,5 М Н₂SO₄, 3 — в 0,5 М H₂SO₄ с добавкой 0,5 М естественного Li₂SO₄, 4 — в 0,5 М Н₂SO₄ с добавкой 0,1 М Н₃BO₃, обогащенной изотопом В¹⁰ до 80%.

№ 518/5891. Статья поступила в Редакцию 20/IV 1974 г., аннотация — 7/IV 1974 г. Полный текст (35 а. л., 5 рис., 9 библиографических ссылок.)

Беспробоотборное определение удельной активности излучающих изотопов в протяженных источниках

В. И. ПОЛЯКОВ, Ю. В. ЧЕЧЕТКИН

УДК 539.122.164:539.16.08

Рассмотрены приближенные аналитические выражения для расчета относительной фотоэффективности * регистрации сцинтилляционным гамма-спектрометром с коллиматором при определении удельной активности изотопов в источниках простых конфигураций (точка, линия, плоскость, пластина), объемных и поверхностных цилиндрических источниках. Так, для цилиндрических источников

$$\epsilon_{\gamma 1}^* = \frac{\epsilon_{\phi} k_1 \pi a^4}{4\mu_s L^2} [1 - \exp(-2\mu_s R)] \exp(-\mu_t t) \times \left[1 + \frac{4}{\mu_R L} + \frac{4}{\mu_R^2 L^2} \right] \text{ при } b < b_{\text{гр}}^V \approx \frac{LR}{a}; \quad (1)$$

где ϵ_{γ}^* , ϵ_S^* — относительная фотоэффективность регистрации сцинтилляционным гамма-спектрометром с коллиматором излучения объемного и поверхностного цилиндрических источников соответственно; ϵ_{ϕ} — фотоэффективность регистрации кристалла для узкоколлимированного пучка γ -квантов; b — расстояние источник — кристалл; $2a$, L — диаметр и длина коллиматора соответственно; $2R$, t — диаметр цилиндрического источника и толщина стенки соответственно; k — коэффициент, учитывающий неравномерность потока от цилиндрического источника через коллиматор, $k_1 \approx 1$, $k_2 \approx 0,85$ (экспериментальные величины); μ_s , μ_t , μ_R — коэффициенты поглощения γ -квантов в источнике, защите и стенках коллиматора соответственно.

Для экспериментальной проверки возможности применения выражений (1)–(4) использовали объемные цилиндрические источники, заполненные водным раствором радиоактивного изотопа, и поверхностные цилиндрические источники с самопоглощением в воде и без него, кристаллы NaI(Tl) размером 70 × 70 и 40 × 40 мм и коллиматоры длиной 150 и 250 мм, диаметром 5, 10, 20, 50 мм. Для всего рассмотренного диапазона энергий γ -квантов (0,1–1,5 Мэв), расстояний (25–170 см), размеров источников (диаметр 16–255 мм) и коллиматоров отклонение экспериментальных точек от расчетных значений относительной фотоэффективности регистрации находится в пределах экспериментальных ошибок и составляет 10–15% и только при $b \approx b_{\text{гр}}$ ошибка возрастает до 40%.

Величина минимально измеримой удельной активности изотопов составляет 10⁻⁷ кюри/л для объемных и 10⁻⁹ кюри/см² для поверхностных цилиндрических источников. Методика измерения использовалась для определения активности теплоносителя и анализа отложений в контуре АЭС.

(№ 519/6079. Поступила в Редакцию 12/X 1970 г. Полный текст 0,45 а. л., 5 рис., 4 библиографических ссылки.)

$$\epsilon_{\gamma 2}^* = \frac{\epsilon_{\phi} k_2 \pi a^3 R}{4bL\mu_s} [1 - \exp(-2\mu_s R)] \exp(-\mu_t t) \times \left[1 + \frac{3}{\mu_R \sqrt{bL}} + \frac{3}{\mu_R^2 bL} \right] \text{ при } b > b_{\text{гр}}^V \approx \frac{LR}{a}; \quad (2)$$

$$\epsilon_{\gamma 1}^* = \frac{\epsilon_{\phi} k_1 \pi a^4}{4L^2} [1 + \exp(-2\mu_s R)] \exp(-\mu_t t) \times \left[1 + \frac{4}{\mu_R L} + \frac{4}{\mu_R^2 L^2} \right] \text{ при } b < b_{\text{гр}}^S \approx \frac{2LR}{a}; \quad (3)$$

$$\epsilon_{\gamma 2}^* = \frac{\epsilon_{\phi} k_2 \pi a^3 R}{2bL} [1 + \exp(-2\mu_s R)] \exp(-\mu_t t) \times \left[1 + \frac{3}{\mu_R \sqrt{bL}} + \frac{3}{\mu_R^2 bL} \right] \text{ при } b > b_{\text{гр}}^S \approx \frac{2LR}{a}; \quad (4)$$

* Относительная фотоэффективность регистрации источника детектора с коллиматором — скорость счета изотопов в пике полного поглощения от источника определенной объемной (поверхностной, линейной) удельной активности.