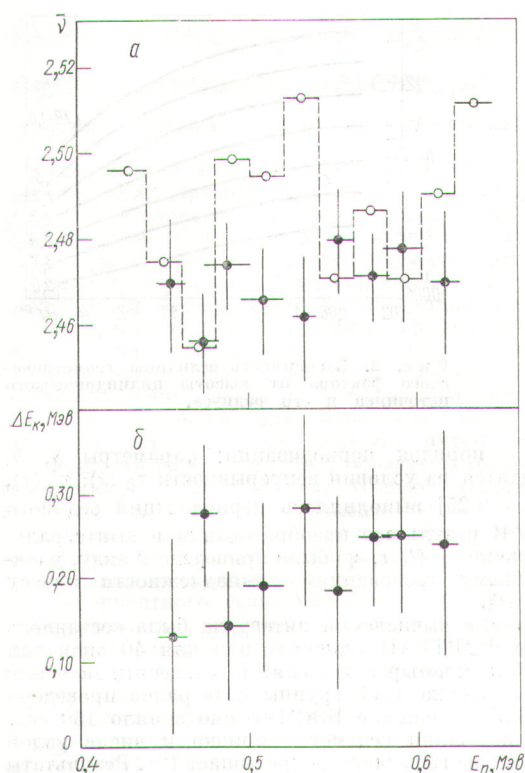




Зависимость среднего числа нейтронов (а) и изменения средней энергии осколков (б) от энергии нейтронов:

● — настоящая работа; ○ — работа [2], по результатам которой проведена пунктирная линия.

барьерными детекторами диаметром 2 см. Слой ^{235}U (обогащение 90%) толщиной 100 мкг/см^2 и диаметром 2 см, нанесенный на прозрачную для осколков подложку из окиси алюминия, располагался между детекто-

рами на расстоянии 5 мм от каждого из них и на расстоянии 30 мм от мишени ускорителя. Измерения проводили относительным методом поочередно на быстрых и тепловых нейтронах. Детали экспериментального метода и обработки данных приведены в работе [5].

Используя экспериментальные данные о распределениях осколков по массам и кинетическим энергиям, в настоящей работе провели анализ зависимости $\bar{\nu}(E_n)$ в рамках баланса энергии деления. Соответствующий метод подробно изложен в работе [3]. Результаты этого анализа вместе с данными прямых измерений приведены на рисунке. Видно, что полученная зависимость не проявляет нерегулярностей, выходящих за пределы ошибок измерения. Отсюда можно сделать вывод, что существование тонкой структуры в $\bar{\nu}$ нельзя объяснить с точки зрения перераспределения энергии давления между кинетической энергией и энергией возбуждения осколков. Такие флуктуации $\bar{\nu}$ могут возникать благодаря зависимости отношения радиационной и нейтронной ширины Γ_γ/Γ_n от спинов осколков. По-видимому, их природа не имеет отношения непосредственно к механизму деления, а связана с тем, что при делении через разные переходные состояния спины осколков могут флуктуировать, и это отражается на Γ_γ/Γ_n .

Поступило в Редакцию 9/IV 1974 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Meadows J., Whalen J. J. Nucl. Energy, 1967, v. 21, p. 157.
2. Soleilhac M. e.a. In: Proc. IAEA Symp. «Nuclear Data for Reactors — 1970». Helsinki, 15-19 June 1970, v. II, p. 145.
3. Воробьева В. Г. и др. «Атомная энергия», 1970, т. 29, вып. 2, с. 130.
4. Тараско М. З. Препринт ФЭИ-156, Обнинск, 1969.
5. Дьяченко П. П., Кузьминов Б. Д., Тараско М. З. «Ядерная физика», 1968, т. 8, с. 236.

Геометрический фактор радиометрической системы: плоский детектор — объемный цилиндрический источник

МАНЧУК В. А., ЖИЛЕЙКИН Я. М., БЕРЕЗИН Б. И.

УДК 518.5:539.1.074

При радиометрии газов и аэрозолей возникает необходимость в абсолютных измерениях активности газа, заключенного в закрытый объем. Как известно, обработка результатов таких измерений связана с использованием ряда параметров, характеризующих радиометрический комплекс; к ним относится и геометрический фактор измерительной системы. Однако если для плоского источника (а именно для параллельно расположенных детектора и источника) величина геометрического фактора известна (в работах [1, 2] приведены ее значения в табличном и графическом выраже-

ниях), то вопрос о геометрическом факторе системы с объемным источником, судя по опубликованным данным, пока остается нерешенным.

В настоящей работе описан способ и приведены результаты расчета геометрического фактора системы, включающей объемный цилиндрический источник и плоский детектор в форме диска, расположенный на торце цилиндра и коаксиально с ним (рис. 1).

Величина геометрического фактора как функция радиуса детектора R , высоты и радиуса объемного цилиндрического источника H и L в рассматриваемом

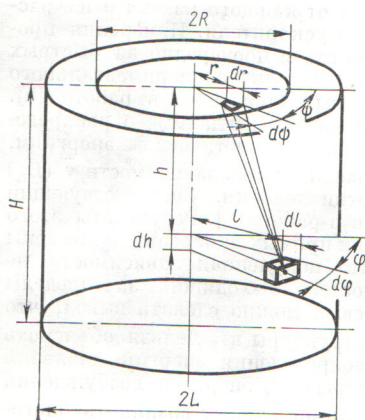


Рис. 1. К расчету геометрического фактора радиометрической системы, включающей объемный цилиндрический источник и плоский детектор.

случае задается выражением

$$G\left(\frac{L}{R}, \frac{H}{R}\right) = \frac{1}{4\pi^2} \frac{H}{R} \left(\frac{L}{R}\right)^2 \times \int_0^1 \int_0^{\frac{L}{R}} \int_0^{\frac{H}{R}} \int_0^{2\pi} \int_0^{2\pi} \frac{r \, dr \, dl \, dh \, d\varphi \, d\psi}{[r^2 + l^2 + h^2 - 2rl \cos(\varphi - \psi)]^{3/2}} \cdot \quad (1)$$

Интеграл вычислялся по методу оптимальных коэффициентов Коробова [3].

Метод применим к интегралу вида $\int_0^1 \dots \int_0^1 \times \dots$ $\times f(x_1, \dots, x_5) dx_1, \dots, dx_5$ при условии, что подынтегральная функция периодическая и принадлежит классу H_s^α [класс функций $f(x_1, \dots, x_5)$, у которых ограничены производные $\frac{d^{\alpha s} f}{dx_1^{\alpha_1} \dots dx_5^{\alpha_5}}$]. Подынтегральная

функция в выражении (1) неперiodическая. Прежде чем осуществить посредством замены переменных так называемую периодизацию подынтегральной функции, исходный пятикратный интеграл приводился к трехкратному, у которого область интегрирования сведена к единичному кубу, а особые точки подынтегральной функции $F(l, r, \varphi)$ расположены на границе области. Последующая периодизация проводилась по кусочно-гладкому способу [4], который оказался более эффективным по сравнению с обычно применяемым в аналогичных случаях методом [5]. П посредством замены переменных по формуле

$$\tau_\beta(x) = \begin{cases} ax^\beta + dx^{\beta+1}, & 0 \leq x \leq l; \\ bx + c, & l < x \leq 1-l; \\ 1-a(1-x)^\beta - d(1-x)^{\beta+1}, & 1-l < x \leq 1 \end{cases}$$

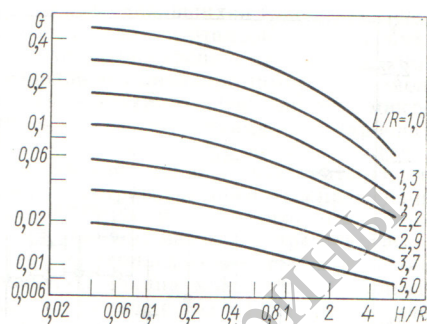


Рис. 2. Зависимость величины геометрического фактора от высоты цилиндрического источника и его радиуса.

[здесь β — порядок периодизации: параметры a, b, c, d находятся из условия непрерывности $\tau_\beta(x), \tau'_\beta(x), \tau''_\beta(x); l = 0, 25]$ выполнялась периодизация седьмого порядка. В результате преобразований подынтегральное выражение $F(l, r, \varphi)$ было приведено к виду, удовлетворяющему требованиям принадлежности классу функций H_s^α .

Программа вычисления интеграла была составлена на языке ФОРТРАН одновременно для 40 значений интеграла (для четырех значений L/R и десяти значений H/R). Вычисление всей группы интегралов проведено в ВЦ МГУ на машине БЭСМ-6; оно заняло 150 сек. При периодизации седьмого порядка и числе узлов 6007 погрешность расчета не превышает 1%. Результаты вычислений приведены на рис. 2.

Полученные данные обеспечивают возможность расчета активности газа, заключенного в цилиндрический объем, по измеренной скорости счета в условиях, довольно часто встречающихся в практике радиометрических измерений, например: при регистрации γ -радиоактивных газов, а также при таких измерениях α - и β -радиоактивных газов, когда конструкция измерительной камеры и плотность газа позволяют пренебречь рассеянием излучения, а остаточной энергии частиц, претерпевших максимальные потери энергии на пути к детектору, достаточно для их регистрации.

Поступило в Редакцию 25/IV 1974 г.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Лукьянов Б. В. Измерение и идентификация бета-радиоактивных препаратов. М., Госатомиздат, 1963.
2. Ruffie M. Nucl. Instrum. and Methods, 1967, v. 52, p. 354.
3. Коробов Н. М. Теоретико-числовые методы в приближенном анализе. М., Физматгиз, 1963, с. 52-65, 95-114.
4. Жилейкин Я. М. «Журн. вычислит. матем. и матем. физ.», 1968, т. 8, № 3.
5. Шарыгин И. Ф. «Докл. АН СССР», 1960, т. 132, № 1, с. 71.