Алгоритм расчета на ЭВМ переходных процессов разделения изотопов в двухфазных прямоугольно-ступенчатых каскадах

ВЕРЕНИНОВ И. А.

УДК 621.039.31

Алгоритм основан на использовании интегральной формы * асимптотической модели процессов разделения многокомпонентных изотопных смесей в двухфазных каскадах. Эта форма учитывает специальным образом все особенности параметров современных каскадов и позволяет перейти от краевой задачи с частными производными к системе Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. В целях минимизации порядка системы Коши применяются полиномы Эрмита для представления функций $x_i(\xi^s, t)$ с двумя двукратными узлами и полиномы Лагранжа первой степени для представления мультипликативных форм $V_i(\xi^s, t)$. В результате получаются формулы аппроксимации функций $y_i(\xi^s, t)$ повышенной точности:

$$y_{in}^s = (1-\varepsilon_{iq})\{[1-6(c^s)^2+12(c)^3]x_{in}^s + [6(c^s)^2-12(c^s)^3]x_{in+1}^s + h^s[c^s-4(c^s)^2 + 6(s^s)^3]f_{in}^s + h^s[-2(c^s)^2+6(c^s)^3]f_{in+1}^s\} + (c^s-1)V_{in}^s - c^sV_{in+1}^s,\quad c^s=(N^sh^s)^{-1},$$

$$V_i^s = x_i^s\sum_{r=1}^{m}\varepsilon_{qr}x_r^s. \qquad (1)$$

Здесь s — номер секции; i — номер компонента; n — номер узла дискретизации координаты ξ^s; N^s — число ступеней разделения в s-й секции; h^s — шаг дискретизации ξ^s; y_i и x_i — концентрации i-го компонента в газе и жидкости; ε_{iq} — коэффициент обогащения пары $i - q$ изотопов. Выражения для $f_{in}^s = \partial x_i/\partial\xi^s|_{\xi^s=\xi_n^s}$ получаются из уравнений массопередачи * в узлах ξ_n^s:

$$f_{in}^s = -a^s\frac{dx_{in}}{dt} + b^s[y_{in}^s - (1-\varepsilon_{iq})x_{in}^s + V_{in}^s], \qquad (2)$$

где a^s и b^s — параметры s-й секции.

Подстановка формулы (2) в (1) дает линейную систему относительно y_{in}^s. Полученные выражения для y_{in}^s применяются затем в уравнениях интегрального баланса на отрезке $[\xi_n^s, \xi_{n+1}^s]$ с использованием формулы трапеции для интеграла *:

$$\frac{G^s}{L^s}(y_{in+1}^s - y_{in}^s) - \frac{a^sh^s}{2}\left(\frac{dx_{in}^s}{dt} + \frac{dx_{in+1}^s}{dt}\right) + x_{in}^s - x_{in+1}^s = 0, \qquad (3)$$

где L^s и G^s — потоки жидкости и газа в s-й секции. После разрешения (3) относительно производных получается система Коши.

Алгоритм проверен на решении большого количества различных задач, обеспечивает любую заданную точность, просто оцениваемую машинным способом. Высокая скорость решения позволяет использовать такой алгоритм для многовариантных исследований, необходимых при проектировании каскадов. Приведены блок-схема алгоритма и результаты расчета реального процесса.

(№ 739/7628. Поступила в Редакцию 19/XI 1973 г. Полный текст 0,45 а. л., 3 рис., 5 библиографических ссылок.)

* Веренинов И. А., Ракитский Ю. В. «Атомная энергия», 1972, т. 32, вып. 6, с. 499.

АЛГОЛ-программа по переформулированной оптической модели

ШЛЯХОВ Н. А., ГОЛОВНЯ В. Я., КЛЮЧАРЕВ А. П.

УДК 539.171.12:539.142

Описана программа на языке АЛГОЛ-60 по переформулированной оптической модели [1, 2], устанавливающей связь между центральным оптическим и спин-орбитальным потенциалами и распределением ядерной материи. С помощью программы можно обрабатывать экспериментальные данные по упругому рассеянию протонов и нейтронов в диапазоне энергий 10—100 *Мэв*. Верхний предел применимости модели ограничен введением двухчастичного взаимодействия типа Юкавы без отталкивающей сердцевины, нижний — резонансными и компаунд-эффектами в упругом рассеянии нуклонов. Получаемая при этом информация касается нуклон-нуклонных сил и среднеквадратических радиусов распределения ядерной материи. Если известно зарядовое распределение протонов из экспериментов по упругому рассеянию электронов, то можно получить сведения о распределении нейтронов в ядре.

Программа построена в замкнутом виде и рассчитана на использование только одной стандартной программы численного решения дифференциального уравнения методом Рунге — Кутта для получения кулоновских волновых функций.

(№ 740/7631. Поступила в Редакцию 19/XI 1973 г. Полный текст 0,5 а.л., 7 библиографических ссылок.)

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Шляхов Б. А. и др.** «Ядерная физика», 1971, т. 13, с. 918.
2. **Greenlees G. e.a.** Phys. Rev., 1968, v. 171, N 4, p. 1115.

Многократные отражения электронов при использовании бета-источника $^{90}Sr — ^{90}Y$

БОЯРШИНОВ Л. М.

УДК 539.124:539.121.72:543.52

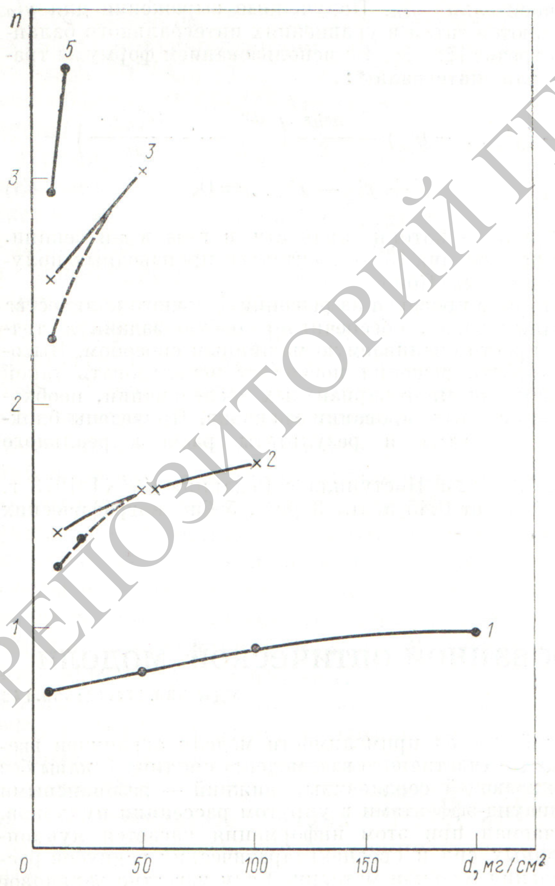
Приведены экспериментальные данные по 1—5-кратным отражениям электронов [1, 2], полученным β-источником $^{90}Sr—^{90}Y$. Установлено, что интенсивность I и энергия E таких потоков меняется с изменением атомного номера мишени Z по формулам

$$I = A \cdot Z^n; \quad (1)$$

$$E/E_0 = B \cdot Z^k, \quad (2)$$

где A и B — постоянные; $E_0 = 2{,}18$ *Мэв* — максимальная энергия β-источника ^{90}Y.

На рис. 1 приведена зависимость экспериментальных значений показателей n от толщины фильтра d на пути отраженных электронов к детектору для разного числа отражений. Сплошная кривая соответствует показателю n для суммарной интенсивности четных или нечетных отражений, например 3- и 5-кратно отраженных электронов, пунктирная — показателю n для жесткого компонента, полученного графическим вычитанием, который соответствует только интенсивности 2-, 3- или 5-кратно отраженных электронов, испущенных изотопом ^{90}Y.



← **Рис. 1. Зависимость показателя степени n от толщины фильтра d для 1, 2, 3 и 5 отражений.**

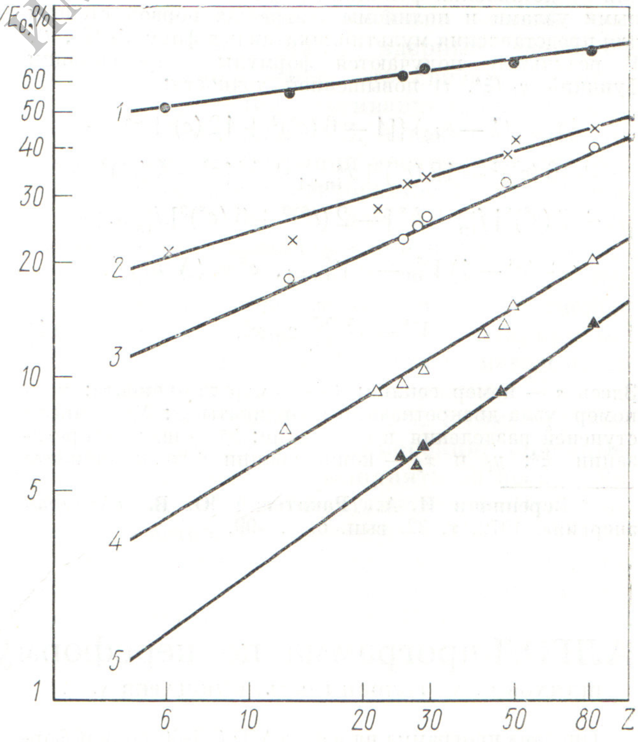


Рис. 2. Зависимость отношения энергий E/E_0 от атомного номера мишени Z для 1—5 отражений.