

(в \sqrt{N} раз меньше, чем погрешность отдельного эксперимента; N — число экспериментов данного типа). Последние относятся лишь к результатам расчета по константам БНАБ, так как расчеты по зарубежным системам констант выполнялись лишь для части рассмотренных нами критических сборок. Приведенные данные показывают, что использование БНАБ-78 обеспечивает расчет характеристик, определяющих нейтронный баланс, с точностью до экспериментальных погрешностей.

Расчетная реактивность ^{10}B оказывается слишком низкой при использовании любой системы констант. Предполагается, что причина этого заключается в неустановленных пока методических погрешностях эксперимента и (или) расчета. Возможно, что этим же объясняются значительные расхождения в реактивностях Cr и Ni : в эксперименте на сборке КБР-3-3 [20], где эти реактивности измерены и рассчитаны наиболее надежно, расхождения между расчетом и экспериментом несущественны.

Система констант БНАБ-78 рекомендуется для использования в физических расчетах быстрых реакторов и нейтронной защиты. По оценкам авторов, обеспечиваемая ею точность расчетного предсказания $k_{\text{эф}}$ и к. в. большого плутониевого реактора-размножителя с частично выгоревшим топливом составляет 1, 2 и 3% соответственно. Эти погрешности обусловлены неточностью данных о сечениях паразитного захвата (главным образом, в осколках), а в случае к. в. — и неточностью значения α .

Отметим, что в момент выхода настоящего сообщения в свет система БНАБ-78 дополнена пересмотренными групповыми константами ^7Li , ^{11}B , Al , Si , Ca , Cd , Gd и Pb . Для всех материалов составлены таблицы множественности образования γ -квантов в нейтронных реакциях (для 15 γ -групп), что позволяет рекомендовать эти константы и для расчетов радиационной защиты.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абагян Л. П. и др. Групповые константы для расчета ядерных реакторов. М., Атомиздат, 1964.
2. Антонова Л. В. и др. В кн.: Труды трехстороннего советско-бельгийско-голландского симпозиума по некоторым проблемам физики быстрых реакторов. Т. 1, докл. 18. М., 1970.
3. Андипов Г. В. и др. В кн.: Вопросы атомной науки и техники. Сер. Ядерные константы. Ч. 2, вып. 20. М., изд. ЦНИИАтоминформ, 1975, с. 3.
4. Ковышин В. А. и др. Там же, 1974, вып. 16, с. 329.
5. Андипов Г. В. и др. В кн.: Ядерно-физические исследования в СССР. Сб. аннотаций. Вып. 21. Обнинск, 1976, с. 45.
6. Бычков В. М. и др. В кн.: Вопросы атомной науки и техники. Сер. Ядерные константы. Ч. 1, вып. 20. М., изд. ЦНИИАтоминформ, 1975, с. 46.
7. Бычков В. М., Попов В. И. В кн.: Вопросы атомной науки и техники. Сер. Ядерные константы. Вып. 25. М., изд. ЦНИИАтоминформ, 1977, с. 55.
8. Бычков В. М. и др. В кн.: Нейтронная физика. Материалы 4-й Всесоюз. конф. по нейтронной физике. Ч. IV. М., 1977, с. 91.
9. Magurno V. ENDF/B IV Cross Section Measurement Standards. Inform. Analysis Center Report. BNL-11973, Upton, N.Y., 1975.
10. Guenther P., Smith A. In: Proc. of the Washington Conf. «Nuclear Sections and Technology». V. II. NBS, 1975, p. 862.
11. Guenther P., Havel D., Smith A. Fast Neutron Excitation of the Ground-State Rotational Band of ^{238}U Report ANL/NDM-16, 1975.
12. Darrouzet M. e.a. In: Proc. Intern. Symp. on Physics of Fast Reactors. V. I. Tokyo, 1973, p. 537.
13. Chaudat J., Darrouzet M., Fisher E. Experiment in Pure Uranium Lattices with Unit k_{∞} Assemblies: SNEAK-8/8Z, UK 1 and UK 5 in ERMINE and HARMONIE. KFK-1865 (CEA-R-4552), 1974.
14. Smith A. «Nucl. Phys.», 1963, v. 47, N 4, p. 333.
15. Мантуров Г. Н., Николаев М. Н. Препринт ФЭИ-666. Обнинск, 1976.
16. Толстиков В. А., Шогин В. С. В кн.: Вопросы атомной науки и техники. Сер. ядерные константы. Ч. 2, вып. 20. М., Атомиздат, 1975, с. 61.
17. In: Proc. of the NEANDC/NEACRP Specialists Meeting on Fast neutron Fission Cross Sections of ^{233}U , ^{235}U , ^{238}U and ^{239}Pu . Argonne, June 28—30 1976, ANL-7690.
18. Hardie R., Schenter R., Wilson R. «Nucl. Sci. Engng», 1975, v. 57, N 3, p. 222.
19. Otake I. In: Proc. Specialists Meeting on Neutron Data of Structural Materials for Fast Reactors. Geel, 5—8 Dec. 1977, Report IA-6.
20. Голубев В. И. и др. В кн.: Вопросы атомной науки и техники. Сер. ядерные константы. Вып. 28. М., изд. ЦНИИАтоминформ, 1978, с. 41.

Поступило в Редакцию 08.05.79

УДК 539.12.08

О результатах сличения нескольких методов дозиметрии импульсного гамма-излучения

БАКУЛИН Ю. П., КАПИНОС В. Н., КОРОТОВСКИХ А. П., МЕДВЕДЕВ Ю. А.

В настоящее время разрабатываются устройства [1—5] для измерений дозы и мощности дозы импульсного ионизирующего излучения, однако образцовые средства измерений среди них отсутствуют. Поэтому большой интерес представляет сличение результатов дозиметрических исследований, проведенных различными методами. В настоящей работе осуществлено такое сличение при длительности импульсов γ -излучения примерно несколько десятков наносекунд и характером времени переднего фронта ~ 10 нс.

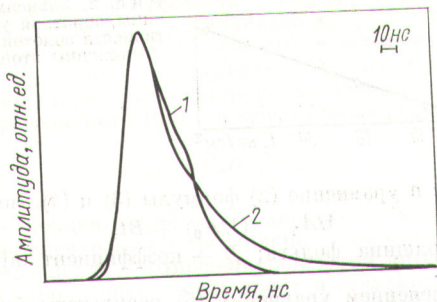
Эксперименты проводили на высокостабильном импульсном источнике тормозного излучения, обеспечивающем максимальную мощность дозы $8 \cdot 10^6$ А/кг. При сличении сравнивали формы импульсов мощности дозы, зарегистрированных высокочастотным [2, 5, 6] и сцинтилляционным [7] методами, и интегральные дозы, измерен-

ные высокочастотным и термолуминесцентным [8] методами.

Для регистрации форм импульсов высокочастотным методом был применен детектор с динамическим диапазоном $2,5 \cdot 10^3 \div 8 \cdot 10^5$ А/кг. Выбор именно этого детектора обусловлен соответствием верхнего предела его динамического диапазона верхнему пределу ($\sim 2,5 \cdot 10^5$ А/кг) диапазона сцинтилляционного детектора, использованного при сличении.

Сравнивали формы импульсов, зарегистрированных высокочастотным и сцинтилляционным методами (см. рисунок). Длительность импульса τ на полувысоте составляла 41 и 36 нс соответственно. Анализ нормированных кривых свидетельствует о хорошем соответствии формы импульсов мощностей доз $A(t)$ и $A'(t)$, зарегистрированных высо-

Дозы тормозного излучения, зарегистрированные высокочастотным и термолюминесцентным дозиметрами ИКС-А



Нормированные копии оциллограммических записей импульсов мощности дозы γ -излучения, зарегистрированных с помощью высокочастотного (1) и сцинтилляционного (2) детекторов при длительности импульса 40 нс

соответствующим высокочастотным и сцинтилляционным детекторами соответственно. Значение интегральной дозы определяли по показаниям высокочастотного D и термолюминесцентного D' детекторов, используя соотношение

$$D = k A_{\text{макс}} \tau, \quad (1)$$

где $A_{\text{макс}}$ — максимальное значение $A(t)$; k — коэффициент импульса мощности дозы, определяемый по формуле

$$k = \int_0^{\infty} A(t) dt / D'. \quad (2)$$

Результаты сравнений интегральных доз приведены в таблице. При этом в графе, соответствующей термолюминесцентному методу, представлены значения дозы, усредненные по показаниям двух-трех термолюминесцентных дозиметров ИКС-А, расположенных по цилиндрической поверхности высокочастотного детектора. Дозы импульсного ионизирующего излучения, определенные по показаниям высокочастотного и термолюминесцентного детекторов, совпадают в пределах 30%.

Поскольку при многократном повторении экспериментов различимый разброс показаний высокочастотного детектора практически отсутствовал, приведенные в таблице отклонения показаний высокочастотного и термолюминесцентного детекторов целиком обусловлены разбросом показаний термолюминесцентных дозиметров.

Анализ нормированных кривых временной зависимости мощности дозы γ -излучения, зарегистрированных высокочастотным и сцинтилляционным детекторами, показал, что наблюдаемые различия лежат в пределах погрешностей эксперимента, которые определяются в основном погреш-

Номер опыта	$D \cdot 10^4$, Кл/кг	$D' \cdot 10^4$, Кл/кг	D/D'	Номер опыта	$D \cdot 10^4$, Кл/кг	$D' \cdot 10^4$, Кл/кг	D/D'
1	2,2	2,0	1,1	6	3,0	2,5	1,2
2	2,4	2,0	1,2	7	25	20	1,3
3	2,3	3,3	0,7	8	28	30	0,9
4	2,3	2,2	1,0	9	38	34	1,1
5	3,0	2,7	1,1				

ностью оциллограммического регистратора (~10%). Более медленный спад импульса на выходе сцинтилляционного детектора объясняется наличием медленных компонентов у импульсной характеристики пластмассового сцинтиллятора [7] и, возможно, различным «ходом с жесткостью» испытываемых детекторов. В заключение отметим, что временное разрешение высокочастотного метода оценивается равным примерно 10 нс [5].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- Капинос В. Н. и др. «Метрология и точные измерения», 1970, № 2, с. 21.
- Капинос В. Н., Медведев Ю. А. В кн.: Междунар. научно-техн. конф. стран — членов СЭВ по научным приборам «Научприбор СЭВ-78». Тезисы докл. М., изд. ЦНИИЭТ приборостроения, 1978, с. 170, 172.
- Капинос В. Н. и др. В кн.: Тезисы докл. Всесоюз. научно-техн. конф. «Современное состояние и перспективы развития высокоскоростной фотографии и кинематографии и метрологии быстротекущих процессов». М., Атомиздат, 1978, с. 118.
- Капинос В. Н., Медведев Ю. А., Степанов Б. М. Там же, с. 120.
- Капинос В. Н. и др. Там же, с. 121.
- Капинос В. Н., Медведев Ю. А. «Атомная энергия», 1979, т. 46, вып. 2, с. 112.
- Альбинов З. А., Веретенников А. П., Козлов О. В. Детекторы импульсных излучений. М., Атомиздат, 1978, с. 63.
- Шварц К. К. и др. Термолюминесцентная дозиметрия. Рига, «Зинатне», 1968, с. 56.

Поступило в Редакцию 03.07.79
В окончательной редакции 27.08.79

УДК 539.125.5.08

О некоторых поправках при измерении потоков нейтронов методом золотых фольг

СТУКОВ Г. М., ЯРИЦЫНА И. А.

Целью данной работы является определение с высокой точностью поправки на возмущение плотности потока тепловых нейтронов в воде методом золотых фольг в конкретных условиях измерения. Одновременно была найдена поправка к активности золота, измеренной методом $4\pi\beta\gamma$ -совпадений для фольг конечной толщины при эффективности β -счета (ϵ_β) меньше единицы. В опыте использовали набор фольг диаметром 20 мм и девятью различными значениями толщины от 1,6 до 47 мг/см². Массу каждой фольги определяли с погрешностью не более 0,05%. Фольга каждой толщины облучалась дважды (в кадмиевом чехле толщиной 0,7 мм и без него) в баке с дистиллированной водой, в центре которого помещали источник нейтронов. Актив-

ность фольг измеряли на эталонной установке $4\pi\beta\gamma$ -совпадений. Предварительно была определена поправка к активности золота ($1 + \alpha$) в зависимости от параметра $f = (1 - \epsilon_\beta) / \epsilon_\beta$ [1], который изменяли путем экранирования самой тонкой из измеряемых фольг неактивными фольгами из золота различной толщины, при этом ϵ_β менялось от 85 до 42%. Результаты эксперимента приведены на рис. 1. Метод наименьших квадратов позволяет найти искомую поправку к активности для любого значения $(1 - \epsilon_\beta) / \epsilon_\beta$ (прямая на рис. 1). Полученную зависимость использовали в дальнейшем для нахождения истинной активности золотых фольг при измерениях на установке $4\pi\beta\gamma$ -совпадений.