

УДК 550.832.56

Об оценке возможностей флуоресцентного рентгенорадиометрического метода элементного анализа вещества с помощью программы СРРК

ГОЛЕНЕЦКИЙ С. П., КАЛУГИН В. А., СЕДЕЛЬНИКОВ В. И., СУХЛОВА Н. И.

Для проведения теоретических оценок возможностей флуоресцентного рентгенорадиометрического метода элементного анализа вещества разработана программа СРРК (селективный рентгенорадиометрический каротаж). Она позволяет рассчитывать форму энергетических спектров вторичного рентгеновского излучения, возбуждаемого в исследуемой среде некоторым источником. Отличительной особенностью программы является детальный учет взаимодействия рентгеновских квантов с веществом в рассматриваемой области энергии, включая фотоэффект с испусканием характеристических квантов, а также когерентное и некогерентное рассеяния с учетом связи элементов в атомах [1—4]. Программа написана на языке ФОРТРАН ФМ-20 для ЭВМ типа М-222.

Сравниваются спектры, вычисленные по данной программе и полученные экспериментально с помощью Ge(Li)-детектора. Исследуемой средой служил чистый песок с 1%-ным содержанием при возбуждении образ-

цов излучением ^{241}Am ($E_\gamma \approx 59,6$ кэВ). Экспериментальные и расчетные данные хорошо согласуются, за исключением области между пиками когерентного и некогерентного рассеяния, что может быть связано с неидеальностью коллимационной системы в эксперименте. (№ 902/8747. Поступила в Редакцию 14/IV 1976 г. Полный текст 0,25 а. л., рис. 3, список литературы 4 наименования).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Storm Э., Израэль Х. Сечения взаимодействия гамма-излучения. Справочник. Пер. с англ. М., Атомиздат, 1973.
2. Storm E., Israel H. «Nucl. Data», 1970, v. 47, p. 565.
3. Hanson H. e.a. HFS Atomic Scattering Factors, — «Acta Crystallogr.», 1964, v. 17, p. 1040.
4. Cromer D., Mann J. «J. Chem. Phys.», 1967, v. 47, p. 1892.

УДК 539.12.08:621.386.82

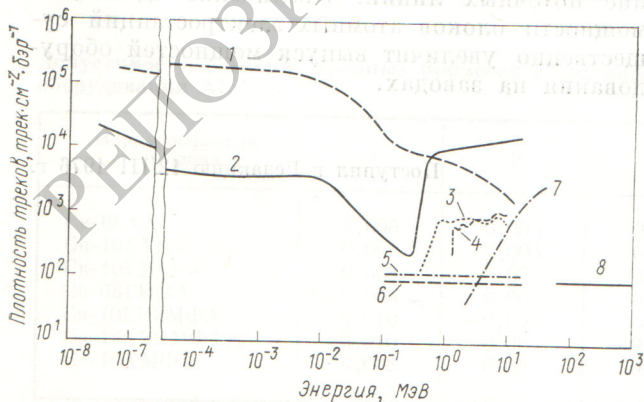
Применение фотоэмульсионного метода индивидуального контроля дозы облучения нейтронами

КОМОЧКОВ М. М., САЛАЦКАЯ М. И.

В настоящей работе приводятся некоторые характеристики метода индивидуального фотографического контроля дозы нейтронов (и. ф. к. н.), основанного на регистрации треков и звезд в ядерной эмульсии типа «К»

(20 мкм). Чувствительность детектора и. ф. к. н., определяемая плотностью треков протонов на 1 бэр падающих изотропно в телесном угле 2л-нейтронов различных энергий, представлена на рисунке. Значение чувствительности, полученное при градуировке детекторов нейтронами Pu + Be-источника, можно принять равной $A = (1,23 \pm 0,15) 10^4$ трек·см⁻²·бэр⁻¹.

Завышение показаний при облучении детекторов и. ф. к. н., когда вклад релятивистских нейтронов в суммарную эквивалентную дозу превышает 5%, приводит к необходимости проводить коррекцию показаний и. ф. к. н.-методами, описанными в работе [1]. Показания и. ф. к. н. после коррекции и показания других приборов, наиболее достоверно регистрирующие дозу, хорошо согласуются.



Чувствительность различных детекторов как дозиметров нейтронов:

т. л. д. ^6Li (1); ^7Li (7); детектор и. ф. к. н. (2); д. с. р. п. с радиаторами из ^{237}Np (3); ^{232}Th (4, 6); ^7Li (5); Bi (8)

В работе представлены результаты эксперимента по определению влияния температуры и влажности окружающего воздуха на сохранность треков в эмульсии, облученной нейтронами $Pu + Be$ -источника. Показано, что в обычных условиях ($t = 25^\circ C$, относительная влажность менее 60%) число треков в облученных эмульсиях в течение двух месяцев ее хранения оставалось постоянным. На рисунке для сравнения приведены чувствительности термолюминесцентных детекторов (т. л. д.) и детекторов следов радиационных повреждений (д. с. р. п.) к нейтронам различных энергий, выраженные числом треков или эквивалентных треков (для т. л. д.) на единицу площади детектора при облучении их дозой 1 бар [2]. В реальных условиях работы вблизи ядерно-физических установок д. с. р. п. и даже т. л. д. в целом уступают по чувствительности детекторам

и. ф. к. н. Это обстоятельство, а также накопленный опыт работы, доступности метода и возможность анализа считываемой информации позволяют предполагать, что метод и. ф. к. н. сохранит в ближайшие годы конкурентоспособность в индивидуальной дозиметрии нейтронов.

(№ 903/8846. Поступила в Редакцию 21/VI 1976 г., аннотация — 29/XI 1976 г. Полный текст 0,65 а. л., рис. 3, табл. 2, список литературы 26 наименований).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Комочков М. М., Салацкая М. И. Препринт ОИЯИ Р16-8175. Дубна, 1974.
2. Комочков М. М., Салацкая М. И. Препринт ОИЯИ Р16-9780. Дубна, 1976.

УДК 539.125.164

Некоторые закономерности формирования спектров нейтронами за защитой ускорителей протонов

АЛЕЙНИКОВ В. Е., ГЕРДТ В. П., КОМОЧКОВ М. М.

Приведены результаты исследований по измерениям и систематизации спектров нейтронов за защитой ускорителей протонов на высокие энергии, впервые опубликованные в работах [1—3]. Исследования основаны на совершенствовании методов измерения и восстановления спектров на анализе информации спектров за различными композициями защиты, ее состава и верхней границы энергетического диапазона нейтронов.

Измерение спектров проводилось шестью детекторами. Пять из них составляли спектрометр Боннера [3]. В качестве шестого детектора использовался углеродсодержащий детектор, регистрирующий нейтроны по

реакции $^{12}C(n, 2n)^{11}C$. Спектры восстанавливались методом статистической регуляризации [4], причем была учтена априорная информация о наличии верхней границы энергетического диапазона нейтронов.

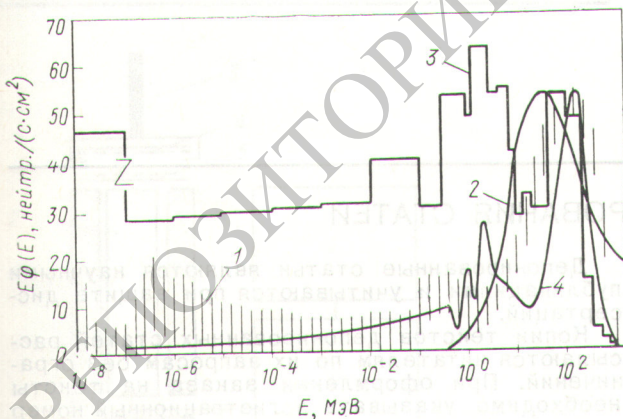
Наиболее подробно изучены энергетические распределения нейтронов за сплошной защитой. Анализ полученных результатов, приведенных на рисунке, показывает, что для «жестких» спектров функция $E\Phi(E)$, где $\Phi(E)$ — дифференциальная плотность потока нейтронов с энергией E имеет максимум в области высоких энергий ~ 100 МэВ.

Показано, что на основе полученной информации об энергетических распределениях нейтронов можно установить максимальную неопределенность в эквивалентной дозе нейтронов, измеренной с помощью прибора, определяющего величину дозы в ограниченном интервале энергий.

(№ 904/8849. Поступила в Редакцию 24/VI 1976 г. Полный текст 0,55 а. л., рис. 7, список литературы 15 наименований).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Weinstein M. e.a. Rep. HASL-223, 1970.
2. Thomas R. In: Proc. IAEA «Neutron Monitoring for Radiation Protection Purposes». Vienna, 11—15 Dec. 1972, v. 1, p. 327.
3. Алейников В. Е., Гердт В. П., Комочков М. М. Труды IV Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Т. II. М., «Наука», 1975, с. 240.
4. Туровцева Л. С. Препринт ИПМ. М., 1975.
5. Israel H., Cochran D. In: Proc. II Intern. Conf. on Accelerator Dosimetry and Experience, Stanford, California, 1969, p. 341.
6. Гельфанд Е. К. и др. «Труды радиотехнического ин-та», 1975, № 22, с. 242.



«Жесткие» спектры нейтронов:

1 — за сплошной защитой протонного синхротрона ОИЯИ; 2 — за земной защитой протонного синхротрона ЦЕРН [2], отн. ед.; 3 — за боковой защитой протонного ускорителя на 800 МэВ Лос-Аламосской мезонной фабрики, расчет [5], отн. ед.; 4 — за бетонной защитой толщиной 500 г/см² для падающих нейтронов, испускаемых мишенью под углом 70° к направлению пучка первичных протонов с энергией 18,2 ГэВ, расчет [6]