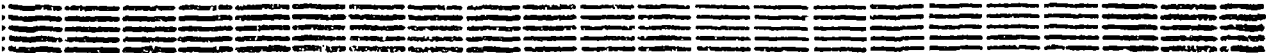


12

AM 96 00017 G 30 30

Препринт ЕФИ-1324(19)-91

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԶԻ ԻՆՏԻՏՈՒՏ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
YEREVAN PHYSICS INSTITUTE



Р. Г. АСТВАЦАТУРОВ, Е. М. БОЯХЧЯН, В. А. ГЮРДЖЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СЧЕТЧИКА С РАДИАТОРОМ ИЗ
ПЛЕНОЧНОГО СЦИНТИЛЛЯТОРА

ЦНИИатоминформ

ЕРЕВАН - 1991

The address for requests:
Information Department
Yerevan Physics Institute
Alikhanian Brothers 2,
Yerevan, 375036
Armenia, USSR

Для ряда экспериментов в ядерной физике желательно применение пленочных пластмассовых сцинтилляторов.

Диапазон использования пленочных сцинтилляторов может быть широк: от мониторингования с высокой эффективностью пучков релятивистских ядер до регистрации ядер отдачи и их фрагментов.

В данной работе представлены результаты исследования сцинтилляционного счетчика с размером из пленочного сцинтиллятора на основе полистирола. Суммарная толщина лепестков счетчика ≈ 210 микрон.

Описание счетчика

Фотография счетчика приведена на рис.1. Счетчик состоит из двух одинаковых по размеру лепестков, но из сцинтилляторов с разными добавками. Состав сцинтиллятора одного из лепестков счетчика: 0,7% РР + 0,007% ТСН (тристирилпиразолин), другого: 0,7% РРО + 0,007% ДБП (диценилдутадиенилпиразолин).

Пленочные сцинтилляторы изготовлены в Лаборатории высоких энергий ОИЯИ [1].

Лепестки приклеены к световоду из органического стекла с помощью оптического клея на основе эпоксидной смолы. Длина перекрытия по склейке 10 мм. Световод выполнен в форме правильной четырехугольной пирамиды высотой 70 мм и площадью оснований $(9 \times 9) \text{ мм}^2$ и $(20 \times 20) \text{ мм}^2$.

Система сцинтиллятор-световод просматривается фотоумножителем типа ФЭУ-87.

Исследование счетчика и результаты

Счетные характеристики счетчика исследовались с помощью радиоактивных источников: $^{90}\text{Sr} (e^-)$, $^{238}\text{Pu} (\alpha)$ и на пучке релятивистских электронов Ереванского синхротрона. Основные параметры источников приведены в табл. I.

Таблица I

Тип источника	$^{90}\text{Sr} (e^-)$	$^{238}\text{Pu} (\alpha)$	Ускоритель
Диаметр активной части (мм)	12,7	12	~ 10
Расстояние от активной площади до радиатора (мм)	$+3$ 19-2	< 1	
Средняя энергия (МэВ)	0,546	5,5	3700
Активность излучения (в сек)	50900 ± 5000	56700 ± 6000	~ 50

Для питания ФЭУ-87 использовался высоковольтный источник ВС-22, откалиброванный с помощью осциллографа С-122 А. Импульсы с фотоумножителя поступали на пересчетную схему через формирователь с величиной порога регистрации 50 ± 1 мВ.

При измерениях на ускорителе пучок электронов выделялся и

мониторировался телескопом из трех сцинтилляционных счетчиков с эффективной площадью (10x10) мм².

Сцинтилляционные лепестки облучались в трех точках. Первая точка отстояла от края радиатора на расстоянии 1 см, вторая — по середине радиатора и третья на расстоянии 1 см от меньшего торца световода. В указанных точках выполнялось 5-10 измерений продолжительностью по 50 секунд каждое. Среднеквадратичная статистическая ошибка среднего значения счета в точке не превосходила 2%. Вклад шумовых импульсов фотоумножителя в счетные характеристики вычитался. Ошибка разности не превышала 15%.

Измерения с ⁹⁰Sr состояли из двух серий — без отражателя и с отражателем. При измерениях с ²³⁸Pu отражатель не использовался (уменьшалось отношение эффект/шум) и источник устанавливался непосредственно на радиатор счетчика. При экспонировании счетчика на пучке релятивистских электронов радиатор был обернут отражателем. В качестве отражателя использовался алюминизированный майлар толщиной 12 микрон.

Проводились измерения и с одним лепестком (без отражателя). В табл.2 приводится сравнение счетов счетчика с двумя N(2) и одним N(1) лепестком при облучении источником ⁹⁰Sr трех точек пластика и напряжении на фотокатоде фотоумножителя N(2)/N(1) = 2500 В

Таблица 2

Номера точек	1	2	3
N(2)/N(1)	2.9±0.5	2.5±0.4	1.4±0.3

Основные результаты измерений иллюстрирует рис.2. На рисунке показаны величины эффективностей регистрации в зависимости от X — координаты облучения лепестков счетчика с $U_k = 2500$ В. При облучении точки 3 на пучке число частиц, пересекающих оба лепестка, одинаково. При облучении радиоактивными источниками телесные углы излучения для двух лепестков различны. Этим объясняются заниженные значения эффективностей в точке 3 при измерениях с источника и.

Средние значения величин эффективностей счетчика, облучаемого источниками ^{90}Sr , ^{238}Pu и на ускорителе равны 61, 57 и 58% соответственно.

В заключение авторы выражают глубокую признательность аваянну Р.О. за стимулирование данной работы, а Латвеевой Е.И., Гаваянну В.Г., Шихлярову К.В. и Аветисяну А.Э. за помощь.

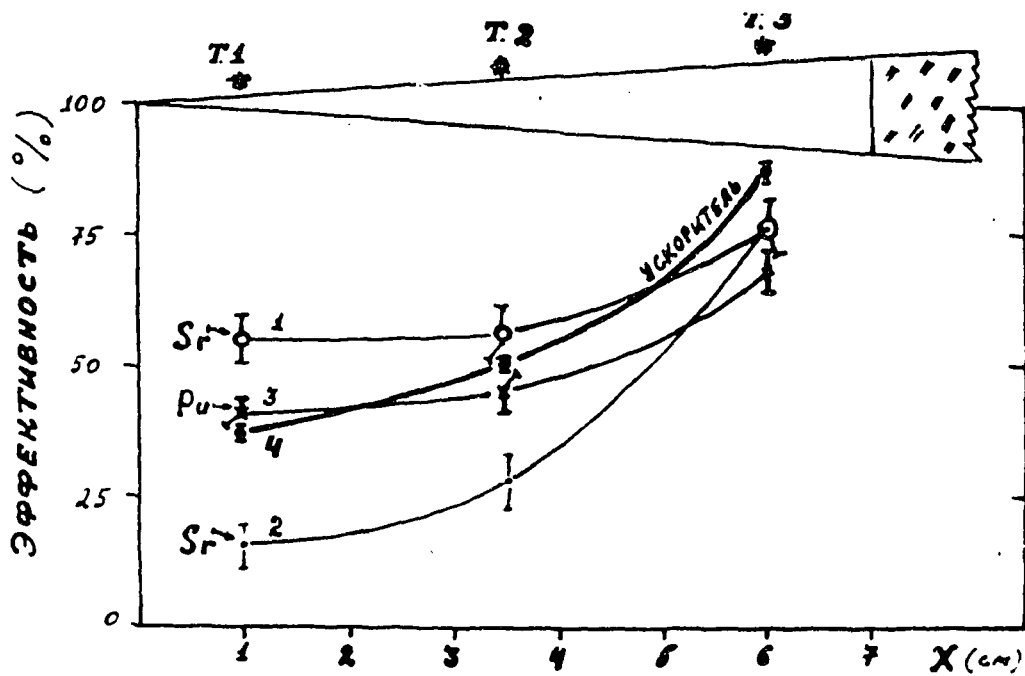


Рис. I Фотография счетчика

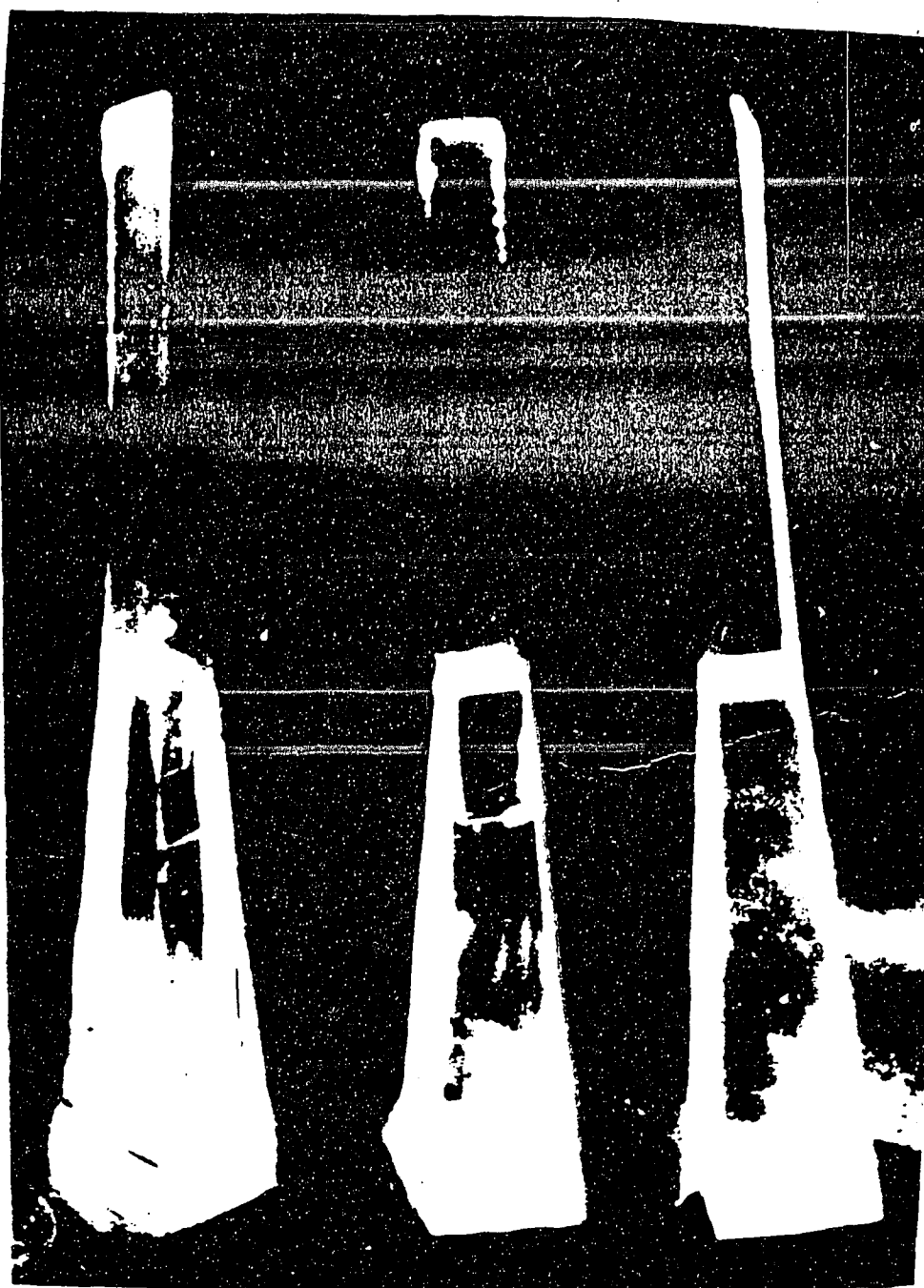


Рис.2 Зависимости эффективностей регистрации частиц от X - координаты облучения радиатора счетчика источниками:
1) ^{90}Sr (с отражателями); 2) ^{90}Sr (без отражателя);
3) ^{238}Pu (без отражателя) и 4) от ускорителя (с отражателем).

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- I. Голутвина И.Г., Жильцова Л.И., Матвеева Е.Н., Смирнова С.Л.
Тонкие пластмассовые сцинтилляторы. Сообщение ОЛНД, 13-12771,
Дубна, 1979.

Рукопись поступила 5 марта 1991 г.

Ռ.Գ.ԱՍՏՎԱԾԱՏՈՒՐՈՎ, Ե.Մ.ԲՈՅԱԿՉԱՆ, Վ.Ա.ԳՅՈՒՐՉԱՆ

ԹԱՂԱՆԹԱՎՈՐ ՍՑԻՆՏԻԼՅԱՏՈՐԻ ՀԱՇՎԻՉԻ ՀԵՏԱԶՈՏՈՒՄԸ

Քերված են սցինտիլյացիոն հաշվիչի հետազոտման արդյունքները, որը կազմված է $/80.9.0,1/մմ^3$ չափերի թաղանթային սցինտիլյատորի 2 թերթիկներից և օրգանական ապակուց պատրաստված լուսատարից՝ 70մմ բարձրութայան ուղիղ հատած բուրգի ձևով: Հաշվիչի բնութագրերը չափվել են $^{90}\text{Sr}(e^-)$, $^{238}\text{Pu}(\alpha)$ ռադիոակտիվ աղբյուրների օգնությամբ՝ երեկանի սինցրոտրոնի ռեյատիվիստիկ էլեկտրոնների փնջի վրա: Հաշվիչի արդյունավետության միջին արժեքները նշված աղբյուրների համար 50օ/օ ավելի են:

Երևանի Փիզիկայի ինստիտուտ

Երևան 1991



Р. Г. АСТВАЦАТУРОВ, Е. И. БОЯХЧИН, В. А. ГЮРДЖЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ СЧЕТЧИКА С РАДИАТОРОМ ИЗ ПЛЕНОЧНОГО
СЦИНТИЛЛЯТОРА

Редактор Л. П. Мукалян

Технический редактор А. С. Абрамян

Подписано в печать 31/УП-91г.

Формат 60x84/16

Офсетная печать. Уч. изд. л. 0,5

Тираж 299 экз. Ц. 8 к.

Зак. тип. № 122

Индекс 3649

Отпечатано в Ереванском физическом институте
Ереван 36, ул. Братьев Аликханян, 2

ИНДЕКС 3649



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ