

индекс 3624



ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ЕФИ-772(87)-84

---

ЦЕНТРАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
ИНФОРМАЦИИ И ТЕХНИКО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПО АТОМНОЙ НАУКЕ И ТЕХНИКЕ

М.О.АЗАРЯН, Г.Ю.ГЮРДЖЯН, К.Г.МХИТАРЯН

ПРИБОР С ПЕРЕМЕННОЙ ДИАФРАГМОЙ ДЛЯ  
ФОТОМЕТРИРОВАНИЯ РЕНТГЕНОВСКИХ ПЛЕНОК

ЕРЕВАН-1984

Процедура обработки рентгеновских пленок (РП), экспонированных в рентгеномульсионных камерах (РЭК) на высотах гор, состоит из ряда последовательных операций [1].

1. Поиск и отбор пятен потемнения от электронно-фотонных каскадов (ЭФК).
2. Измерение координат и углов падения ЭФК.
3. Фотометрирование пятен почернения от ЭФК с целью измерения энергии  $\gamma$ -квантов ( $E \geq 5 \text{ ТэВ}$ ).

Задача определения энергии ЭФК накладывает определенные требования на процесс обработки следов  $\gamma$ -квантов. ЭФК, развивающийся в слое свинца определенной толщины, регистрируется на пленках в виде пятен, из интегральной оптической плотности которых вычисляется энергия  $\gamma$ -кванта.

Большой разброс пятен по размерам и интегральным почернениям требует применения прецизионных микрофотометров с переменной диафрагмой. Сотрудничеством "Памир" для этой цели используется переоборудованный микрофотометр МФ-4 с набором стандартных диафрагм, с радиусами 290, 140, 84,48 мкм относительно плоскости пленки [2].

Селеновый фотоэлемент, являющийся фотодетектором МФ-4,

работает в области потемнений  $D = 0 - 2$  ( $D = \lg \frac{J_0}{J}$ , где  $J_0$  - интенсивность падающего света,  $J$  - интенсивность прошедшего света), что не обеспечивает измерения потемнений центральных областей высокоэнергичных каскадов.

Следуя опыту сотрудничества "Ламигр" [1], селеновый фотоэлемент был заменен на ФЭУ-35 ( $D = 0-5$ ).

В отличие от методики [2], переоборудованный нами микрофотометр снабжен квадратной диафрагмой с переменной апертурой. Пределы измерения диафрагмы 0-381 мкм, что соответствует кругу с  $R = 215$  мкм, шаг по шкале диафрагмы - 20 мкм.

Применение квадратной диафрагмы с переменной апертурой позволяет провести более точную калибровку сканирующих денситометров, которые в настоящее время внедряются в методику РЭК [1]. В отличие от обычных денситометров [2], сканирующие приборы измеряют дифференциальную плотность - плотности ячеек, и объем информации о плотности потемнения пятна реализуется в виде матрицы плотностей, соответствующей сканируемому квадрату.

Определение серии потемнений калибровочного каскада при плавном изменении площади диафрагмы фотометра дает возможность измерить вклад рассеянного света в измеряемое потемнение в зависимости от площади диафрагмы и энергии каскада.

На рис.1 приведена оптическая схема прибора. Стабилизированное напряжение  $U = 12$  В питает осветительную лампу микрофотометра. Проходя через конденсатор, отклоняющие призмы, фотометрируемый участок пленки, объектив и диафрагму, свет попадает на фотокатод ФЭУ. Цифровой вольтметр (В - 7 - 16), включенный параллельно нагрузке ФЭУ, измеряет прошедший световой поток. Блок-схема фотометра и схема включения ФЭУ [3] приведена на рис.2. Емкость конденсаторов  $C = 0,05$  мкФ. Сопротивление

каждого резистора 100 кОм, кроме указанных на рис.2. Напряжение питания 1-1,25 кВ [3].

Чтобы исключить влияние геометрической формы диафрагмы для калибровки фотометра относительно установки "Фотометр-3" ФИАН [2], измерялись потемнения с площадью немого больше апертуры диафрагмы (метки от радиоактивного источника). Измерялись также фоновые потемнения на пленке РТ-6 см со смывым вторым слоем.

Результаты измерений калибровочных меток от радиоактивного источника приведены в табл.1, фоновые потемнения в табл.2.

Измерения проводились при  $J_0 = 8,888$  В.

Среднее значение  $D_{\Phi}$  (ЕрФИ) =  $0,417 \pm 0,007$  ( $D_{\Phi}$  (ФИАН) =  $0,42 \pm 0,014$ ).

Из приведенных в таблицах значений  $D$  наблюдается хорошее совпадение  $D$  (ЕрФИ) и  $D$  (ФИАН).

Из экспозиции 1981-82 гг. рентгеномульсионной камеры на г.Арагац с применением микрофотометра ЕрФИ были отобраны и измерены контрольные потемнения от ЭФК для последующего сравнения с показаниями прибора АМД-1.

Оптическая схема фотометра

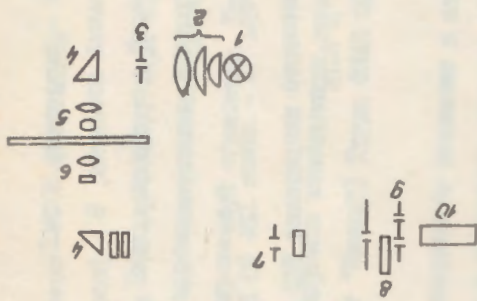
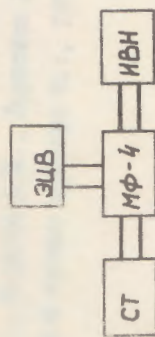


Рис.1



ФЭУ-35

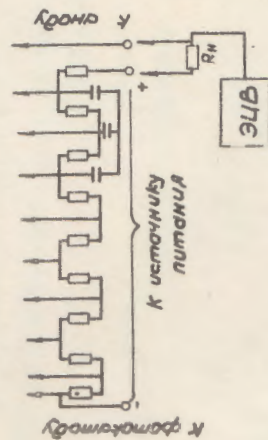


Рис.2

Таблица 1

№ метки	3	6	8	9	10	12	12
D ФИАН	1,99.06	1,80.04	1,70.02	1,14	1,19.02	0,90.09	0,67.02
D БрСИ	1,80.05	1,69.03	1,60.02	1,09	1,18.02	0,83.08	0,63.02

Таблица 2

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
J	336	343	344	334	340	340	338	339	336	340	334	344
D × 100	422	413	411	424	416	416	415	418	422	416	424	411

ПОДПИСИ К РИСУНКАМ

Рис.1 1 - лампа, 2 - конденсор, 3 - осветительная щель,  
4 - осветительный объектив, 5 - фотопленка, 6 - диа-  
фрагма, 7 - серый светофильтр, 8 - круговой серый клин,  
9 - фотоэлектронный умножитель

Рис.2 1 - стабилизатор, 2 - лампа I26 90 Вт, 3 - ФЭУ-35,  
4 - источник высокого напряжения БНВ 3-0,5, 5 - цифро-  
вой вольтметр В 7-16

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Байбурина С.Г., Барадзей Л.Т., Заря А.В. и др. Рациональ-  
ная углеродная адронная рентгеномульсионная камера с сис-  
темой автоматизированной обработки. Препринт ФИАН СССР  
сб.146, 1982.  
Взаимодействие адронов космических лучей сверхвысоких энер-  
гий (эксперимент "Памир") Труды ФИАН СССР, М.: Наука, 1984,  
т.154.
2. Будилов В.К. Исследование развития в атмосфере ядерно-элек-  
тронных каскадов в интервале энергий  $10^{13}$ - $10^{14}$  эВ методом  
рентгеномульсионных камер, Автореферат канд.дисс.М., 1975.
3. Кацнельсон Б.В., Калугин А.М., Ларионов А.С. Электровакуум-  
ные электронные и ионные приборы М., 1976.

Рукопись поступила 4 октября 1984 г.