



ԵՐԵՎԱՆԻ ԳՐԱԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ  
 ԵՐԵՎԱՆՍԿԻ ԲՈՒՄԱԿԱՆԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ  
 ԲՈՒՄԱԿԱՆԱԿԱՆ ԿԵՆՏՐՈՆ

Կ.Մ.ԱՅԱԿՅԱՆ, Բ.Բ.ԱՅՎԱԶՅԱՆ,  
 Բ.Մ.ԿՐԻՍՅԱՆ, Զ.Մ.ՄԱՏԵՎՈՍՅԱՆ

ԻՏԿՐՈՎԱԿԱՆ ԿԱՄԵՐԱ ՆԻՅՈՒԿ  
 ՆԱՊՐՅԱՅՆՆԻԱ

ԱՐՍ



ԵՐԵՎԱՆ 1970 ԵՐԵՎԱՆ

Պատճառը 510 Գ-01004 Գրքեր 500  
 Գրքերի և փոփոխվող տպագրության կենտրոնի Երևանի ֆիզիկական  
 ինստիտուտի, Երևան 36, Մարտիրոսի 2

И-26

K.M. Avakian, E.B. Ajvazian, E.M. Matevosian  
V.M. Krishtchyan

STUDY ON THE WIDE GAP SPARK CHAMBER WITH A  
LOW SUPPLY TENSION

A wide gap spark chamber with two gaps 15cm each  
with electric field of 1.5 kv/cm was studied.

It was found that in such chamber the spark follows  
track of a particle with high accuracy. ( $\sigma_c = 0,8 \cdot 10^{-3}$  m<sup>-1</sup>,  
 $\sigma_\varphi = 0,38 \cdot 10^{-3}$  rad) and has high brightness which permits to use  
aperture 1/11 when making photographs.

Получена пространственная точность  $\sigma_c = 0,8 \cdot 10^{-3}$  м<sup>-1</sup>,  
 $\sigma_\varphi = 0,38 \cdot 10^{-3}$  рад в искровой камере с зазором 2 x 15 см при  
напряженности поля всего 1,5 кв/см. Показано, что эти результаты  
не уступают данным полученным при питании камеры "нормальной" на-  
пряженностью 5 + 10 кв/см. Качество и яркость треков при столь  
низкой напряженности достаточно высокие и позволяют фотографиро-  
вать при апертуре объектива 1/11.

Неосомненно представляет интерес исследование широкозазорных  
искровых камер в режиме низких питающих напряжений. Постановка  
подобного вопроса требует решения двух задач. Во-первых необхо-  
димо найти нижний предел рабочей напряженности электрического  
поля в камере, и во-вторых, определить пространственную локали-  
зацию искровых треков относительно траектории заряженных частиц,  
проходящих через камеру в подобном режиме.

С этой целью нами была проведена серия измерений, с камерой,  
имевшей рабочую площадь 20 x 15 см и два промежутка по 15 см.  
Камера наполнялась чистым неоном до давления 700 тор. Электри-  
ческое питание осуществлялось, через центральный электрод, гене-  
ратором с низким внутренним сопротивлением (~ 15 ом). Констру-  
ктивно искровая камера и четырехквокадный генератор были выпол-  
нены как единое целое. Выходная ёмкость генератора равнялась  
~ 500 пф, ёмкость камеры составляла порядка 10 пф. Все это  
позволяло осуществлять подачу высоковольтного импульса на каме-  
ру без "завала" фронта ( $\tau_{ф.а} = 1,5$  нсек), а также, определять  
с высокой точностью амплитуду прикладываемого импульса.

Измерения проводились при девяти фиксированных значениях первичного напряжения генератора, что соответствовало: 1,5 1,9 2,4 2,9 3,6 4,3 5,0 7,5 10,0 кв/см напряженности электрического поля в камере.

Камера экспонировалась на космических лучах при энергиях частиц  $\geq 300$  Мэв. Фотографирование треков производилось на аэрофотоплёнку чувствительностью 1100 ед. ГОСТа, аппаратом РЭК-5 с объективом "Гелиос 44", при постоянной апертуре I/11.

В каждом из девяти режимов длительность высоковольтного импульса подбиралась таким образом, чтобы интегральное почернение треков сохранялось постоянной.

В результате обработки  $1,5 \cdot 10^8$  треков были получены среднеквадратичные значения для ложной кривизны треков на 15 см длины ( $\epsilon_c$ ), угла между смежными микрами в отдельных отсеках камеры ( $\epsilon_\phi$ ), разброса точек вдоль треков ( $\epsilon_x$ ), а также средние значения эффективных длин лавин ( $\bar{L}$ ). Под эффективной длиной лавин подразумевается расстояние, которое проходят лавины до взаимного перекрытия (согласно геометрической модели формирования наклонных треков).

Данные обработки приводятся на рис.1 и 2. Следует отметить, что эти результаты являются усредненными для всего рабочего объёма камеры в интервале углов от 0 до 20 град. Значения  $\epsilon_c$  и  $\epsilon_\phi$  даются без поправок на оптическую дисторсию. Естественно, что  $\epsilon_\phi$  для трека в одном из отсеков относительно траектории частицы определится как  $\frac{\epsilon_\phi}{\sqrt{2}}$  (принимая во внимание, что углы между треком и траекторией частицы в каждом из отсеков фактически равны друг другу). Также, следует отметить, что для приведенных среднеквадратичных значений исследуемых параметров,

средние значения последних пренебрежимо малы.

Из рисунков видно, что даже при напряженности 1,5 кв/см, широкозазорная камера удовлетворяет всем требованиям трекового детектора частиц. Более того, при напряженности всего 1,5 кв/см камера обеспечивает большую пространственную точность, нежели при 8 + 10 кв/см.

На рис.2 видно, что "извилистость" треков т.е.  $\epsilon_x$  возрастает с увеличением напряженности поля. Аналогичный эффект уже отмечался в работе [1]. Чтобы иметь более наглядное представление о качестве треков, на рис.3 приводятся искры, полученные при напряженности поля соответственно 1,5 ; 5,0 и 10,0 кв/см. Там же, на рис.2, отложены точки, характеризующие зависимость  $E^2 \tau / \rho = f(E)$ , как видно, данная функция в области малых напряженностей не является постоянной, а именно требуемая длительность высоковольтного импульсов в области малых напряженностей возрастает от 0,75 мксек при 2,9 кв/см до 5 мксек при 1,5 кв/см.

Авторами специально был исследован вопрос об эффективности регистрации частиц в камере при напряженностях 1,5 и 1,9 кв/см и была получена цифра, близкая к 100%. Время памяти в подобном режиме питания, оказалось равным 7 + 10 мксек до уровня 50% эффективности.

Мы считаем, что камера низкого напряжения представляет интерес в случае помещения последней в зазор магнита, с целью измерения импульсов заряженных частиц, а также в полевых условиях, когда источники питания могут быть ограничены по весу, напряжению и мощности, кроме того, для питания подобных камер нет необходимости в громоздких многокаскадных генераторах, так как более рационально использование однокаскадных разрядников

триггера типа. Не менее важным является тот факт, что подобная камера обладает более низким уровнем электромагнитного излучения, что облегчает ее экранировку от прочей экспериментальной аппаратуры. К недостаткам камеры низкого напряжения следует отнести несколько худшие временные характеристики, связанные с использованием чистого неона и значительной длительностью приложенного высоковольтного импульса.

В заключение авторы выражают благодарность сотрудникам меморитального центра ЕРФ за помощь в обработке результатов.

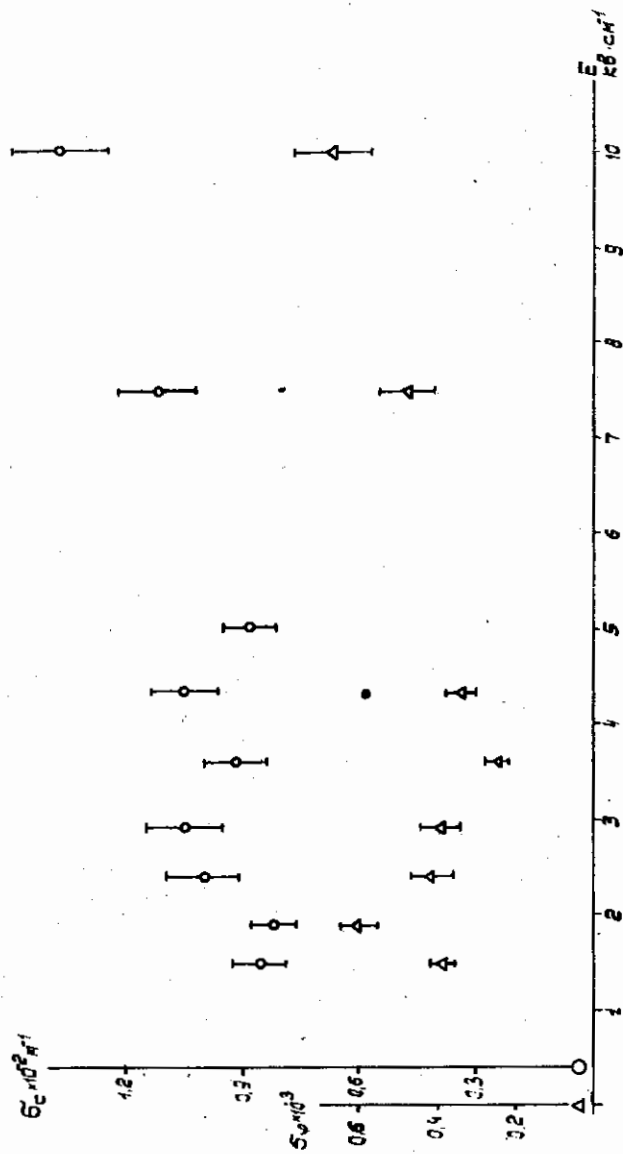


Рис 1

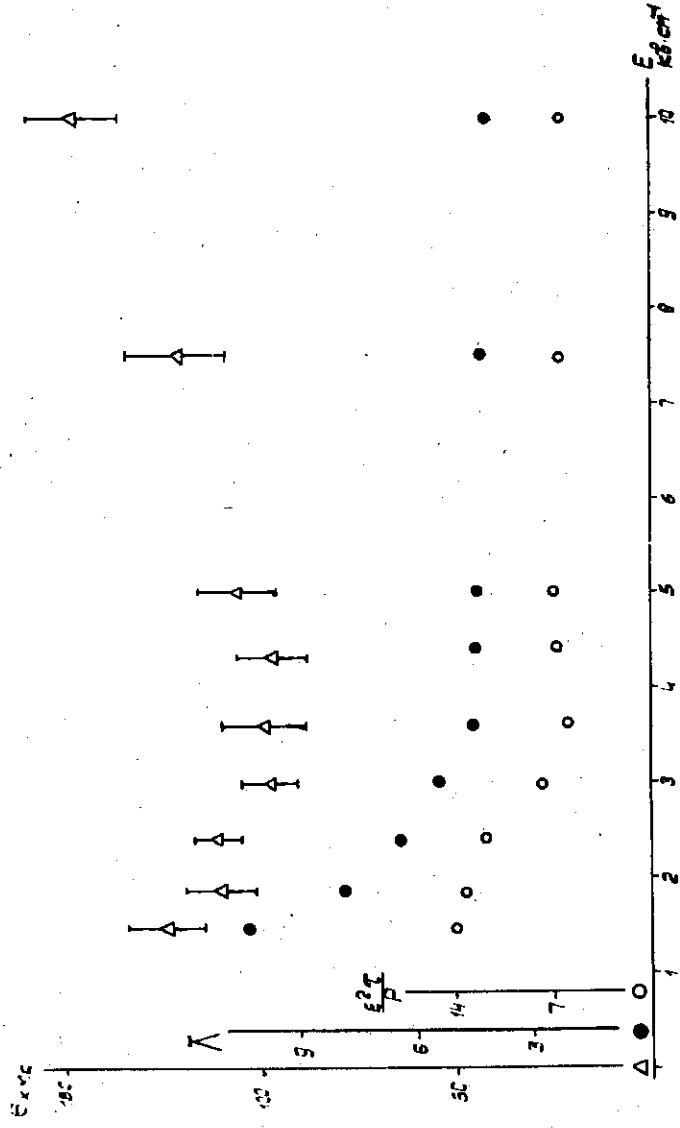


Рис 2

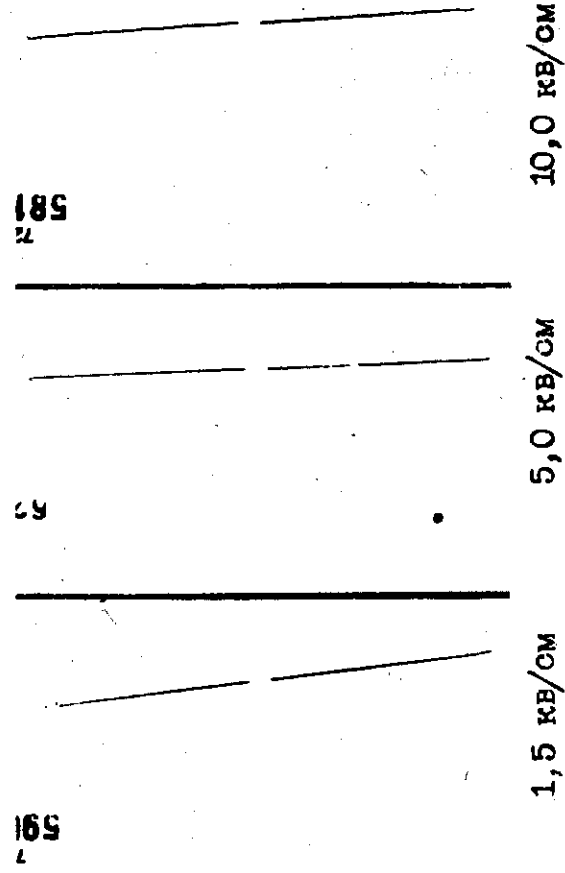


Рис 3

