

3

И Н С Т И Т У Т
ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ СОАН С С С Р

И Я Ф 55 - 70

В.В.Пархомчук, Ю.Н.Пестов, Н.В.Петровых

ИСКРОВОЙ СЧЁТЧИК

Новосибирск

1970

В.В.Пархомчук, Ю.Н.Пестов, Н.В.Петровых

ИСКРОВОЙ СЧЁТЧИК

А Н Н О Т А Ц И Я

В работе показано, что применение в качестве одного из электродов полупроводящего материала позволяет изготавливать искровые счётчики практически любой площади с собственным временным разрешением лучше 1 нсек при высокой эффективности к заряженным частицам.

Известные искровые счётчики обеспечивают регистрацию заряженных частиц с временной точностью лучше $0.1 \text{ нсек}^{/1/}$. Однако их применение ограничено малой предельной скоростью регистрации (10^3 импульсов/сек) и малой площадью (30 см^2)^{/2/}. С целью создания искровых счётчиков большой площади с высокой скоростью регистрации в качестве одного из электродов применен полупроводящий материал - полупроводниковое стекло^{/3/} с проводящим покрытием на внешней поверхности. При этом искровой пробой, возникающий в газе после прохождения заряженной частицы, снимает заряды с ограниченной (1 см^2) области полупроводящего электрода, сохраняя чувствительность к частицам на остальной площади.

Опыты проводились с электродами из полупроводникового стекла толщиной 1 см и площадью до 600 см^2 . Два сорта стекла обеспечивали постоянную времени восстановления напряжения на газовом зазоре после пробоя соответственно 0.3 мсек и 3 мсек . (Удельное сопротивление образцов $2 \cdot 10^8 \text{ омсм}$ и $4 \cdot 10^9 \text{ омсм}$).

На рис.1 приведена принципиальная схема эксперимента. На медный электрод подавалась отрицательная полярность напряжения. Сигнал снимался с внешнего проводящего покрытия на полупроводниковом стекле. Показано, что покрытие может быть выполнено секциями, независимо регистрирующими частицы. Это свойство счётчика легко использовать при создании годоскопических систем. Зазор между электродами 0.1 см был заполнен газовой смесью (65% аргона + 30% эфира + 5% дивинила) при полном давлении 1 атмосфера. Такое давление удобно в работе со счётчиками больших размеров.

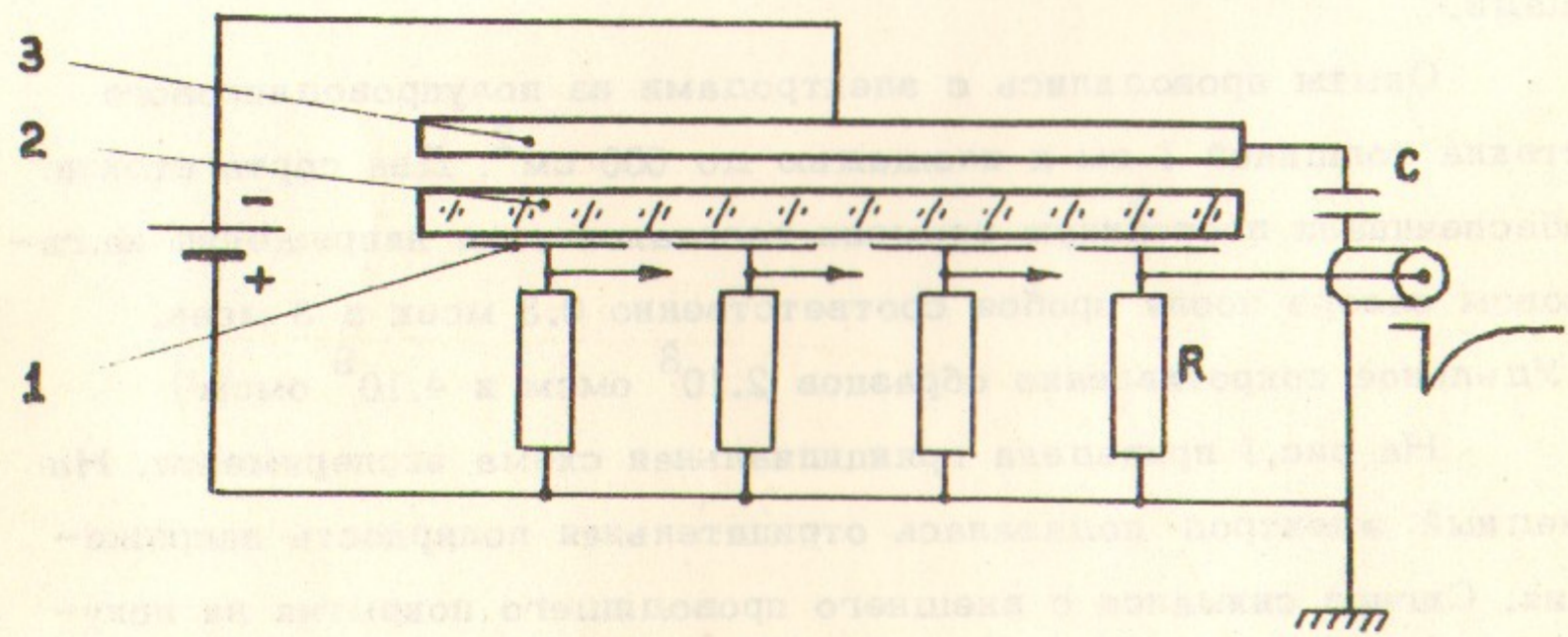


Рис.1. Принципиальная схема эксперимента.
 1 - проводящее покрытие; 2 - электрод из полупроводникового стекла; 3 - медный электрод.

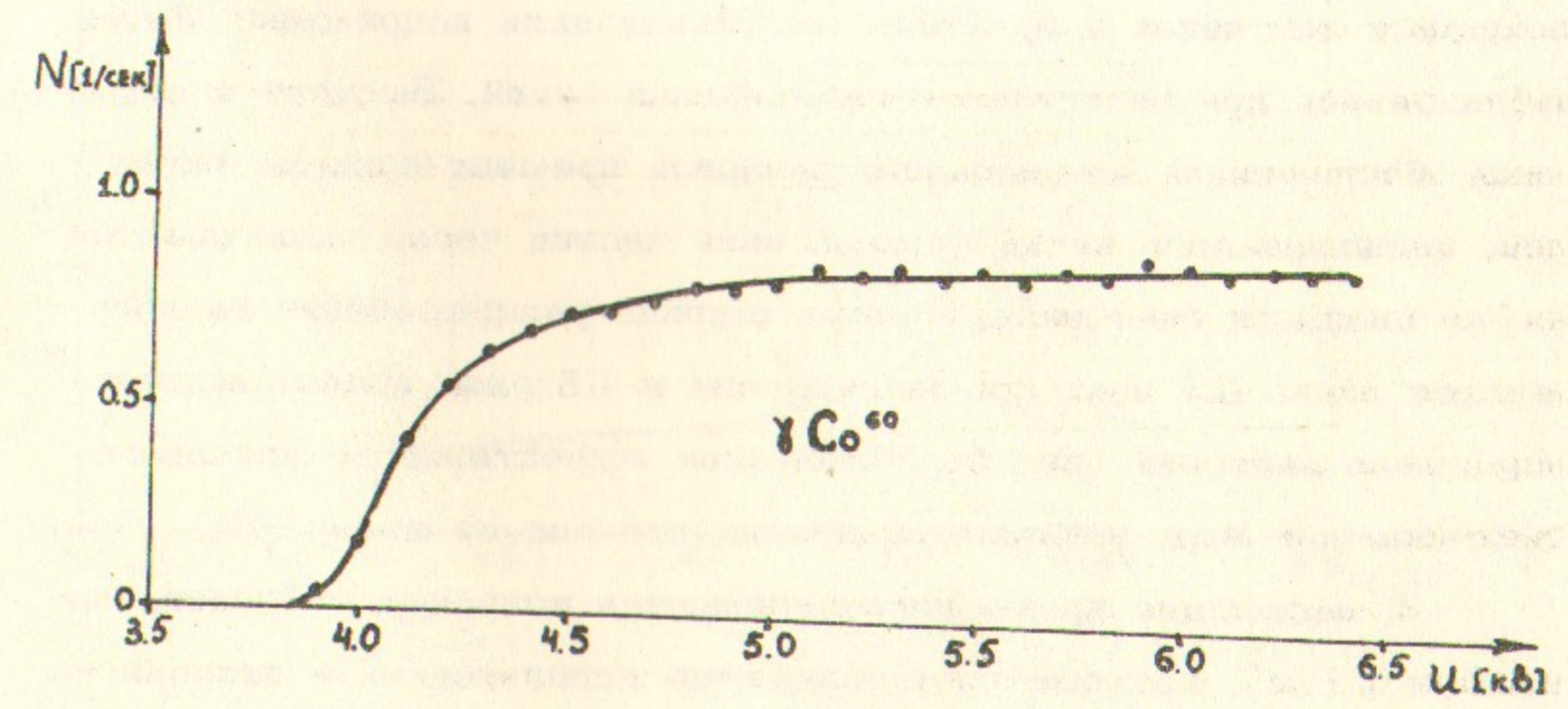


Рис.2. Счётная характеристика (время восстановления напряжения - 3 мсек).

Счётная характеристика приведена на рис.2. Наклон плато не более 2% на 100 вольт. "Быстрый" счётчик имеет меньший размер плато.

Величина области, нечувствительной к частицам после каждого пробоя, при больших напряжениях определяется площадью, с которой снимаются заряды во время пробоя, при малых - областью вокруг разряда, где напряжение падает ниже порогового значения. Средняя площадь, с которой снимаются заряды во время пробоя, при напряжении в 1,5 раза превосходящем пороговое значение, меньше 1 см^2 (рис.3). При этом амплитуда импульсов на нагрузке 50 ом была около 2 в, длительность на полувысоте - 40 нсек.

Гистограммы временного распределения импульсов для двух искровых счётчиков с временем восстановления напряжения 3мсек наблюдались при регистрации космических лучей. Быстрая электроника обеспечивала компенсацию разброса времени прихода сигналов, возникающего из-за прохождения частиц через различные точки по площади счётчиков. Полная ширина распределения на полувысоте около 0,9 нсек при напряжении в 1,5 раза превышающем пороговое значение (рис.4). Измерения эффективности искрового счётчика при этих условиях показали, что она не хуже 98%.

В настоящее время изготавливаются искровые счётчики площадью $0,5 \text{ м}^2$, которые предполагается использовать в экспериментах на встречных пучках.

Авторы благодарны Г.И.Будкеру и Л.М.Баркову за интерес к работе.

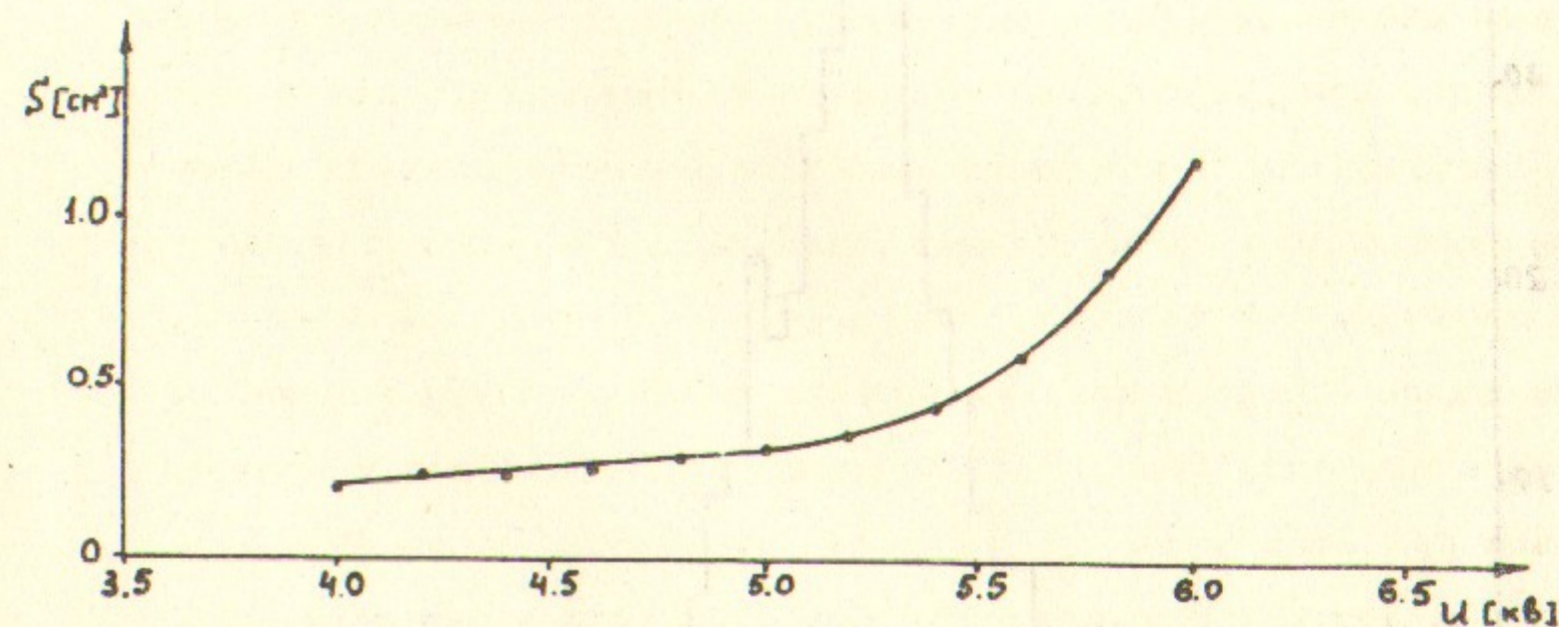


Рис.3. Зависимость средней площади пробоя от напряжения на счётчике.

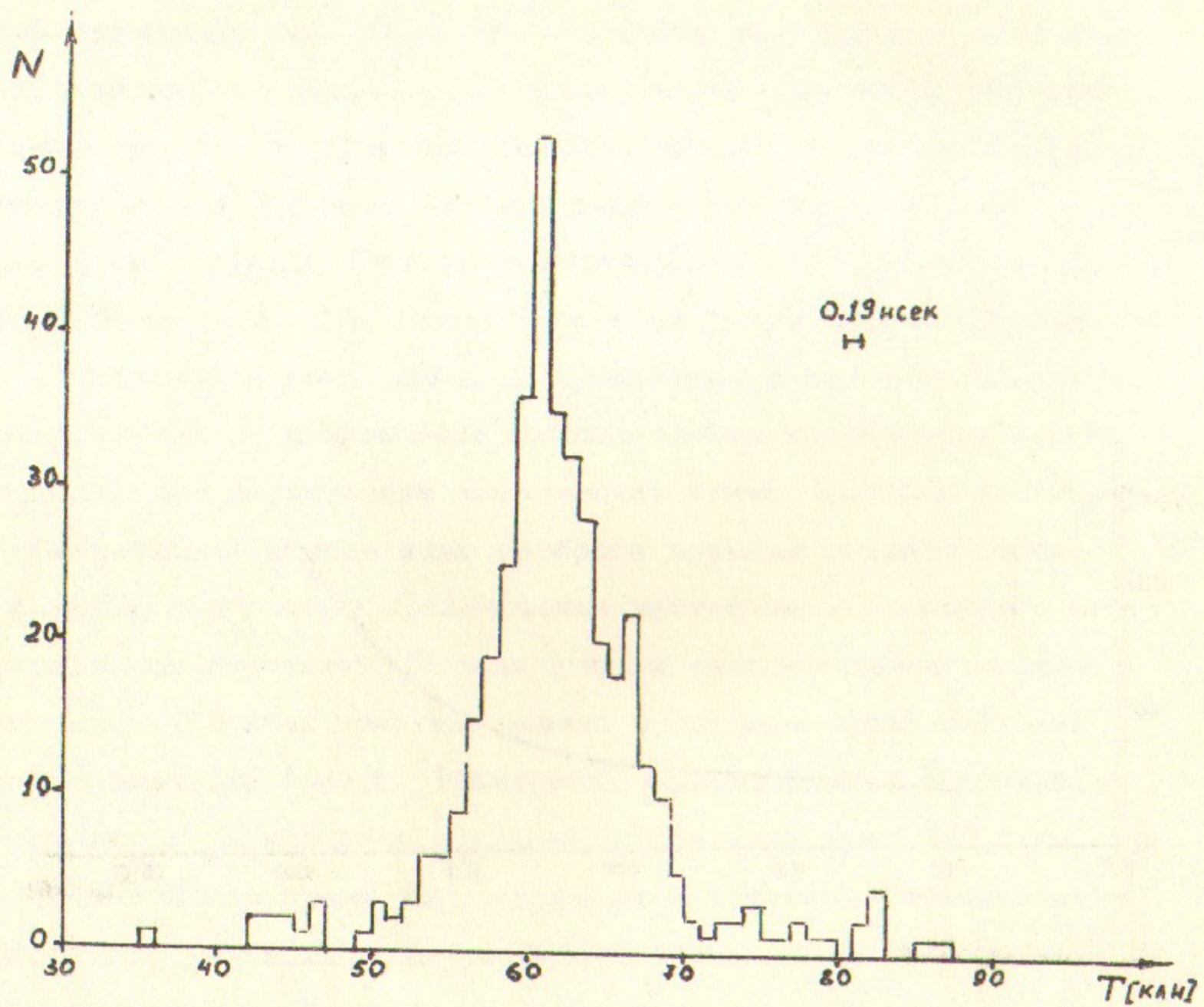


Рис.4. Гистограмма временного распределения событий для двух счётчиков.

Л и т е р а т у р а

1. Е.К.Завойский, Г.Е.Смолкин "Атомная энергия", 4, 46 (1956).
2. J.W. Keuffel Rev. Sci. Inst. 20, 202 (1949).
3. Н.В.Петровых, Н.Г.Сегал "Электротехническое стекло".
Авторское свидетельство № 231763 (1968).

Л. Е. К. Зайцева, Т. Е. Олюкина "Автоматизация" 4, 10 (1969)

Л. В. Кенфел, Я. В. Лист "Изв. АН ССРС" 20, 202 (1968)

Л. М. Г. Петров, Н. Л. Селиванов "Электротехническое обозрение"

Автоматизация производства № 2 (1968)



Ответственный за выпуск Ю. Н. Пестов

Подписано к печати 6 VIII 70

Усл. **95** печ. л., тираж **150** экз. Бесплатно.

Заказ № **55**. ПРЕПРИНТ.

Отпечатано на ротапринтере в ИЯФ СО АН СССР, ИВ.