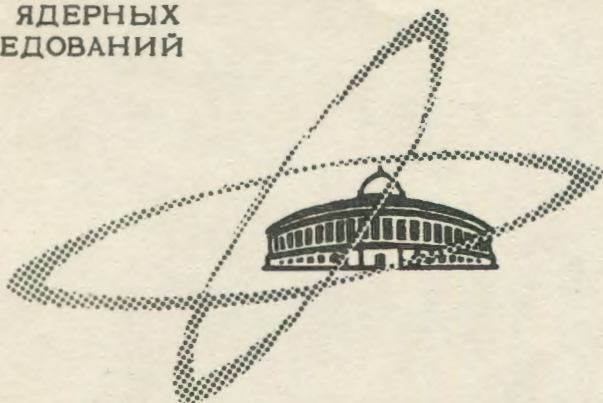


В-611

ОБЪЕДИНЕННЫЙ  
ИНСТИТУТ  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ

Дубна

P - 2661



А.С. Вовенко, М.Я. Выренкова, Я. Гладки,  
Б.Н. Гуськов, А.Л. Любимов, И.А. Савин

ВЛИЯНИЕ ФОНОВОЙ ЗАГРУЗКИ НА  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКРОВОЙ КАМЕРЫ

ЛАБОРАТОРИЯ ВЫСОКИХ ЭНЕРГИЙ

1966

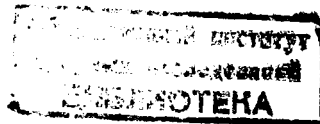
P - 2661

4217/3 зр

А.С. Вовенко, М.Я. Выренкова, Я. Гладки,  
Б.Н. Гуськов, А.Л. Любимов, И.А. Савин

ВЛИЯНИЕ ФОНОВОЙ ЗАГРУЗКИ НА  
ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСКРОВОЙ КАМЕРЫ

Направлено в ПТЭ



В работе исследовалось влияние фоновой загрузки на эффективность многопластинчатой искровой камеры, в частности, выяснение зависимости эффективности от момента прохождения фоновой частицы через камеру. Измерения производились на одной из искровых камер с 5 промежутками по 22 мм, использованной в эксперименте по упругому  $\pi^+ p$  - рассеянию на угол  $-180^\circ/1,2'$ , на том же пучке положительных релятивистских частиц и в тех же фоновых условиях ( $0,3 - 0,5 \cdot 10^6$  частиц/сек), в которых эта искровая камера работала в указанном эксперименте. Искровая камера была наполнена неон-гелиевой смесью (75% Ne и 25% He). На искровую камеру подавался высоковольтный импульс амплитудой 25 кв с задержкой 0,45 мксек. Камера работала при очищающем поле 100 в/см и имела время чувствительности = 1,0 мксек. Эффективность регистрации камерой одиночных частиц 98%.

Схема установки для измерения эффективности камеры приведена на рис. 1. Для локализации на снимках следов запускающих частиц запуск камеры осуществлялся телескопом из трех узких вертикальных счетчиков  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$ , расположенных на одной линии сбоку от пучка. Для определения числа фоновых частиц и момента их прохождения через искровую камеру был использован осциллограф типа С1-10, на вход которого подавались задержанные сигналы совпадений от двух больших счетчиков  $C_A$  и  $C_B$ , установленных на оси пучка. Развертка осциллографа запускалась теми же счетчиками  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$ , что и искровая камера. Импульсы на экране осциллографа фотографировались с помощью объектива со светосилой  $f : d = 1,5$  на пленку ДК-350 чувствительностью 1200 единиц ГОСТ.

На рис. 2 приведено горизонтальное и вертикальное распределения всех частиц, зарегистрированных в искровой камере, как запускающих камеру, так и фоновых. Окружность изображает счетчики  $C_A$  и  $C_B$ . Высокий узкий пик в кривой горизонтального распределения соответствует частицам, прошедшим через запускающие счетчики  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$  ("запускающие частицы"). Более широкий пик справа - профиль пучка по горизонтали (все частицы вне узкого пика в данном случае являются фоновыми). Снимки с искровой камеры при обработке были разбиты на две группы:

1) 100 снимков с искровой камеры сопровождалась фоновыми частицами, зарегистрированными на осциллограмме, 2) 303 снимка фоновыми частицами не сопровождалась. (Развертка осциллографа имела длительность 1,0 мксек, а момент прохождения запускающей частицы через искровую камеру совпал с началом развертки).

На рис. 3 приведено распределение по числу пробитых промежутков для этих групп снимков для запускающих частиц. Средняя эффективность на промежуток 7 для первой группы составляла 0,89, а для второй - 0,89. Для обеих групп наблюдались случаи "поедания" трека запускающей частицы (трек либо не регистрируется совсем, либо регистрируется только в одном промежутке). Доля таких случаев для первой группы составила  $(18 \pm 0,5)\%$ , а для второй - всего  $(1,3 \pm 0,4)\%$ . Все случаи "поедания" следа запускающей частицы характеризовались наличием на снимке яркого фонового трека. При этом все случаи "поедания" во второй группе были вызваны косыми фоновыми треками, не проходящими через счетчики  $C_A$  и  $C_B$ . Таким образом, все случаи "поедания" обусловлены прохождением "молодой" фоновой частицы через камеру после запускающей частицы, а если фоновая частица ("старая") приходит раньше, то такие случаи не наблюдаются.

На рис. 4 построено распределение вероятности "поедания" следа запускающей частицы в искровой камере в зависимости от момента прохождения фоновой частицы через камеру. Под вероятностью "поедания" понимается относительная доля случаев, когда по следу запускающей частицы пробивается не более одного промежутка. Стрелки на рис. 4 соответствуют моменту прохождения запускающей частицы (0) и времени появления высоковольтного импульса на пластинах искровой камеры (480 нсек). Из гистограммы видно, что при почти одновременном прохождении двух частиц в интервале 0-100 нсек "поедание" незначительно. Влияние фоновых частиц на эффективность регистрации запускающей частицы тем сильнее, чем больше интервал времени между прохождением запускающей и фоновых частиц, если фоновая частица приходит до подачи высоковольтного импульса на пластины камеры. Спад гистограммы на рис. 4 вблизи времени подачи высоковольтного импульса, возможно, объясняется неопределенностью момента его подачи. Фоновые частицы, прошедшие через камеру после подачи высокого напряжения, естественно, не влияли на регистрацию запускающих частиц.

Зависимость вероятности "поедания" от времени прохождения фоновой частицы через камеру, по-видимому, связана с тем, что на более "молодом" следе при постоянном очищающем поле остается больше электронов, что ведет в свою очередь к более коротким средним временам формирования искровых разрядов<sup>х/</sup>. Искровой пробой по более "молодому" следу наступает раньше и вызывает быстрое падения напряжения на электродах камеры и сильно уменьшает вероятность развития искры по "старому" следу.

По-видимому, сходный эффект должен наблюдаться при прохождении двух одновременных частиц различной ионизации.

Исходя из указанного механизма "поедания" следов фоновыми частицами, можно высказать следующие общие рекомендации по повышению эффективности искровых камер, работающих в тяжелых фоновых условиях:

- 1) Ограничивать разрядный ток (в частности за счет применения проволочных электродов, а также диэлектрических прокладок между электродами и т.п.).
- 2) Уменьшать время формирования искрового разряда (в частности путем использования более высоких напряжений, улучшения фронта высоковольтного импульса и за счет использования чистых газов или газов со специальными добавками).
- 3) Увеличивать число электронов по следу ионизирующей частицы (в частности за счет применения импульсного очищающего поля).

#### Л и т е р а т у р а

1. I.A.Savin, A.S.Vovenko, B.N.Cuskov, M.F.Likhachev, A.L.Lyubimov, Ya.A.Matulenko, V.S.Stavinsky, Hsu Yun-chang. Phys. Lett. 17, 68 (1965).
2. А.С. Вовенко, Б.Н. Гуськов, М.Ф. Ляхачев, А.Л. Любимов, Ю.А. Матуленко, И.А.Савин, В.С. Ставинский. Письма в ЖЭТФ т. П, 409 (1965).
3. Г.Е. Чиковани и др. ЖЭТФ 64 т. 46, 1228 (1964).
4. F.Schneider. Preprint AR/Int. Gs/63-9, 1963.

Рукопись поступила в издательский отдел  
4 апреля 1966 г.

---

x/ Если использовать статистические расчеты Чиковани /3/ и Шнейдера /4/ по времени формирования лавины в зависимости от числа электронов, оставшихся к моменту подачи высокого напряжения на камеру, то в условиях данного эксперимента, когда время формирования лавины составляло 16-20 нсек, разница в средних временах развития лавины для "старых" и "молодых" следов могла составлять до 1 нсек.

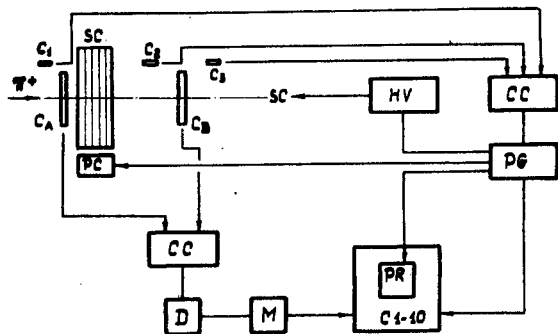


Рис. 1. Схема установки для измерения эффективности камеры.  $C_1$ ,  $C_2$  и  $C_3$  - узкие вертикальные счетчики;  $C_A$  и  $C_B$  - большие счетчики; SC - искровая камера; CC - схема совпадений; D - линия задержки, M - усилитель; HV - генератор высоковольтных импульсов; PR - фоторегистратор, PC - фоторегистратор на искровой камере; PC - генератор импульсов; C4-10 - осциллограф.

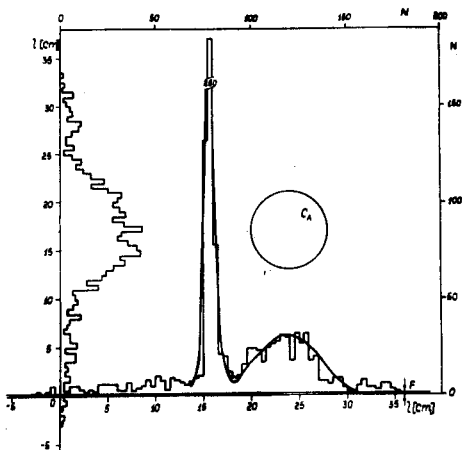


Рис. 2. Горизонтальное и вертикальное распределения частиц, зарегистрированных в искровой камере.

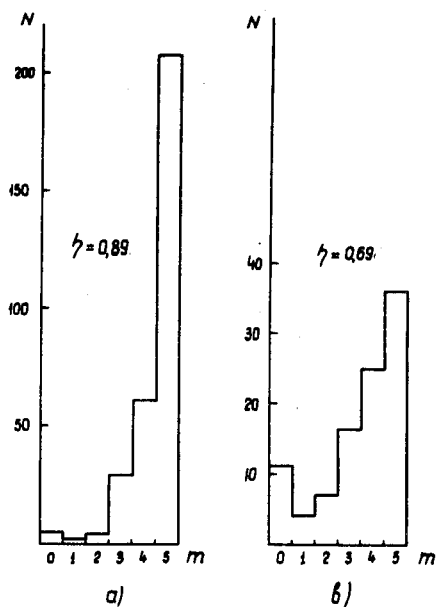


Рис. 3. Распределение по числу пробитых промежутков для снимков, которые либо не сопровождался фоновыми частицами, зарегистрированными на осциллограмме (а), либо сопровождался (в).

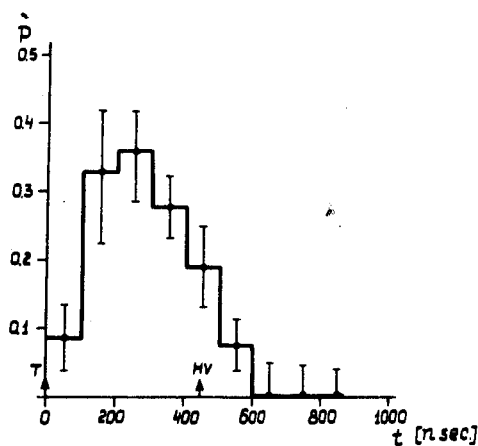


Рис. 4. Распределение вероятности "поедания" следа запускающей частицы в искровой камере в зависимости от момента прохождения фоновой частицы через камеру. Стрелками обозначены момент прохождения запускающей частицы через камеру ( $T$ ) и момент подачи высоковольтного импульса на камеру ( $HV$ ).