

ԵՐԵՎԱՆԻ ԶՐԶՐԿԱՅԻՆ ԲՆՍՏՐՏՈՒՄ
ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳԻՏԱԿԱՆ ՀԱՂՈՐԴՈՒՄ ՆԱՍՏՈՒՄ
НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФИ—141(75)

Ա.Տ.ԱԼԵԿՍԱՆՅԱՆ, Վ.Ա.ԻՎԱՆՈՎ,
Դ.Դ.ՄԿՐՏՉՅԱՆ, Ր.Ն.ՍԻՒՄՅԱՆ

РЕГИСТРАЦИЯ ЭЛЕКТРОННО — ФОТОННЫХ
ЛИВНЕЙ С ПОМОЩЬЮ ДРЕЙФОВОЙ КАМЕРЫ

ԱՐՄՍ 
ԵՐԵՎԱՆ 1975 ԵՐԵՎԱՆ

Scientific Report ЕФИ-141(75)

A.S.ALEXANYAN, V.A.IVANOV,
G.G.MKRTCHYAN, R.N.PIKHTOLEV

THE DETECTION OF ELECTRON-PHOTON
SHOWERS BY MEANS OF DRIFT CHAMBERS

The possibility of the utilization of
drift chambers in the measurements of the
energy and the direction of showers pro-
duced by 1-4 GeV electrons is shown.

Yerevan Physics Institute
Yerevan 1975

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Научное сообщение ЕФИ-141 (75)

А.С.АЛЕКСАНИЯН, В.А.ИВАНОВ,
Г.Г.МКРТЧЯН, Р.Н.ПИХТЕЛЕВ

РЕГИСТРАЦИЯ ЭЛЕКТРОННО-ФОТОННЫХ ЛИВНЕЙ
С ПОМОЩЬЮ ДРЕЙФОВОЙ КАМЕРЫ

Ереван 1975

© Ереванский физический институт, 1975

Традиционные методы регистрации ливней (черенковские счетчики полного поглощения, "сэндвичи" типа Pb -сцинтиллятор, Pb -искровая камера или большие монокристаллы) не позволяют измерять одновременно энергию частицы и её направление с использованием автоматического съёма информации. В последнее время сделаны попытки применить многопроволочные пропорциональные камеры для измерения энергии ливней [1] и получены энергетические разрешения $\Delta E/E \sim 20 \div 24\%$ при $E_e \sim 8$ Гэв. Большие флуктуации ионизационных потерь в тонких слоях газа [2] ($\sim 80 \div 100\%$) и флуктуации числа частиц при развитии ливня, накладывают ограничения на точность определения энергии в такого рода "сэндвичах". Но возможность измерения пространственного расположения ливня с автоматическим съёмом информации позволяет надеяться на перспективность данной методики.

В данной работе измерялись характеристики ливней от электронов с энергией $1 \div 4$ Гэв с помощью дрейфовой камеры.

Экспериментальная установка и измерения.

Схема установки приведена на рис.1. Счетчики C_1, C_2 включались в схему совпадений и выделяли пучок электронов с расходимостью $\approx 1^\circ$ и размерами в области дрейфовой камеры (ДК) $\sim 5 \times 20$ мм² (20 мм - размер вдоль сигнальной нити). Характеристики ливня измерялись

Из таблицы видно, что электронным методом можно выделить ось ливня с ошибкой не превышающей среднеквадратичный разброс частиц в поперечном направлении от оси ливня.

Обсуждение результатов.

Данные исследования были проведены с целью выяснения возможности создания детектора типа сэндвич "Рb - газ". Использование дрейфовой камеры обусловлено возможностью применить при обработке и регистрации ливней небольшое количество электроники для многоканальных систем в детекторах с большими площадями, что особенно актуально в физике высоких энергий, связанной с исследованиями свойств космических лучей. При использовании 5 ± 6 ДК можно надеяться получить энергетические разрешения ~ 50 ÷ 60% для электронов с энергиями 1 ÷ 2 Гэв и ~ 25% для электронов и фотонов с энергией ~ 10 Гэв и выше. Возможность измерения пространственных размеров и направления оси ливней позволяет использовать такой детектор в качестве как годоскопической, так и анализирующей системы при выделении мультигаммных процессов. На рис.4 показаны ошибки определения центра ливня в зависимости от глубины t . При глубине детектора ~ 6 см направление ливня можно определить с точностью $\pm 8^\circ$ при энергиях электронов 1 ÷ 4 Гэв. Эту точность, однако, можно улучшить используя большее число камер при одновременном сохранении общего количества конвертирующего вещества. Точка взаимодействия гамма-кванта в плоскости перпендикулярной пучку при $t \geq 2$ может быть определена с точностью ± 4 мм.

Следует заметить, что несмотря на значительные энергетические и координатные ошибки, данный метод создания годоскопического детектора гамма-квантов, при его сочетании с ранее разработанными способами более точного определения энергии ливневых событий ("сэн -

двич" типа Рb - сцинтил. - ДК), может быть успешно применен в космических лучах на установках с большими рабочими площадями.

В заключение авторы выражают благодарность Б.А.Долгошеину за полезные обсуждения, а так же Т.Л.Асатиани и В.М.Харитонову за содействие и ценные замечания.

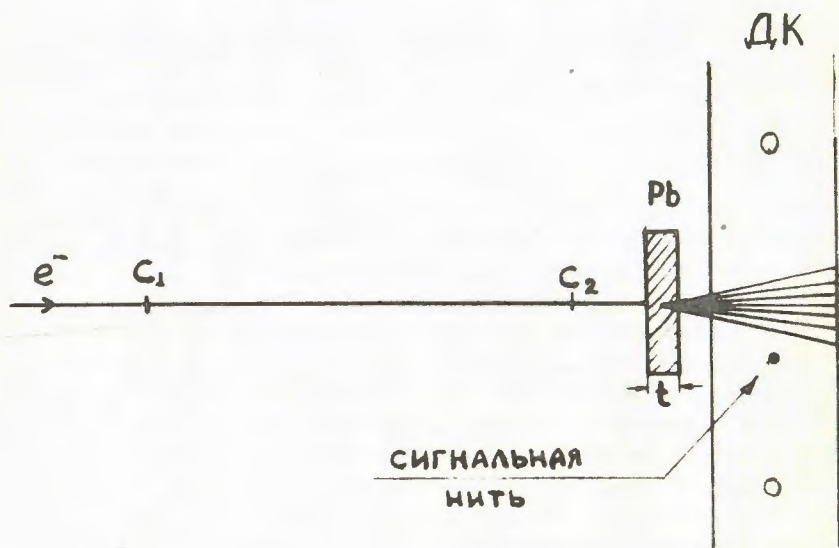


Рис.1 Схема установки.

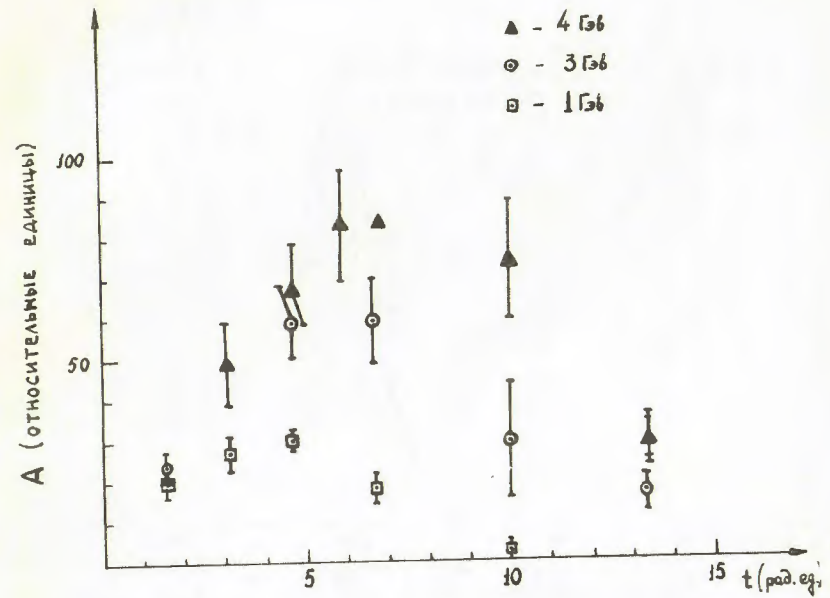


Рис.2 Зависимость амплитудных характеристик ДК от толщины слоя Pb перед камерой при различных энергиях электронов.

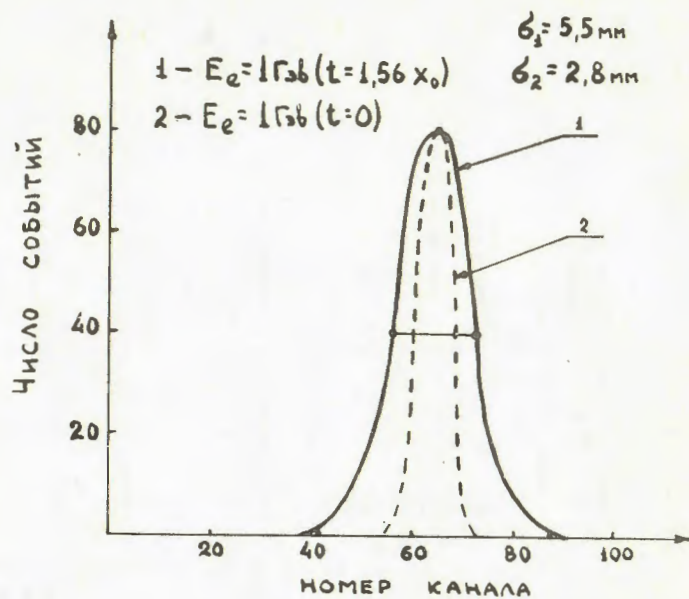


Рис.3 Распределение ливневых (1) и пучковых электронов (2) в плоскости перпендикулярной пучку.

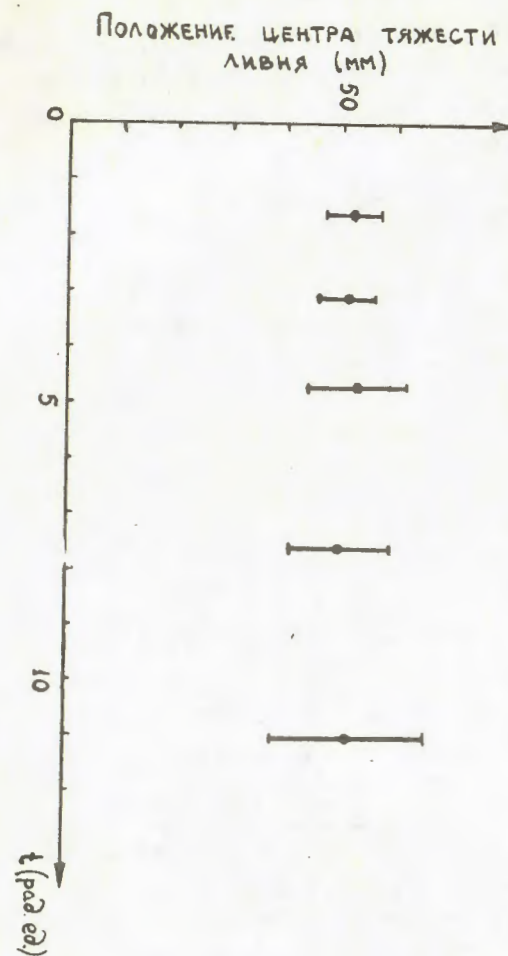


Рис.4 Точность определения центра тяжести ливня при $E_e = 1 \text{ ГэВ}$ в зависимости от t .

ЛИТЕРАТУРА

1. T.Katsura, S.Parker, V.Z.Peterson, D.E.Yount, M.L.Stevenson. Nucl.Instr.Meth., 105, 245, 1972.
2. А.П.Онучин, В.И.Тельнов, Препринт ИЯФ 74-36, Новосибирск (1974).
3. З.Огрэвальный, З.С.Стругальский. Препринт ОИЯИ P1-4077, Дубна (1968).

Рукопись поступила 1-го июля 1975г.

Редактор Л.П.Мукаян

Тех.редактор А.С.Абрамян

Заказ 307 .ВФ- 03413 Тираж 299
Подписано к печати 4/IX-75г. Формат издания 30х4С
0,5 уч.изд.л.Ц. 4 к.

Отпечатано на ротаприте
Ереванского физического института, Ереван 36, пер.Мар-
каряна 2