

РАЗРЯДНО-КОНДЕНСАЦИОННЫЙ МЕТОД ДЕТЕКТИРОВАНИЯ СЛЕДОВ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ

З.Ш.Манджавидзе, В.И.Ройнишвили

Предлагаемый ниже новый разрядно-конденсационный метод детектирования следов заряженных частиц объединяет в себе высокую временную разрешающую способность, присущую искровым камерам, с большим временем памяти выделенного события, характерным для конденсационных камер.

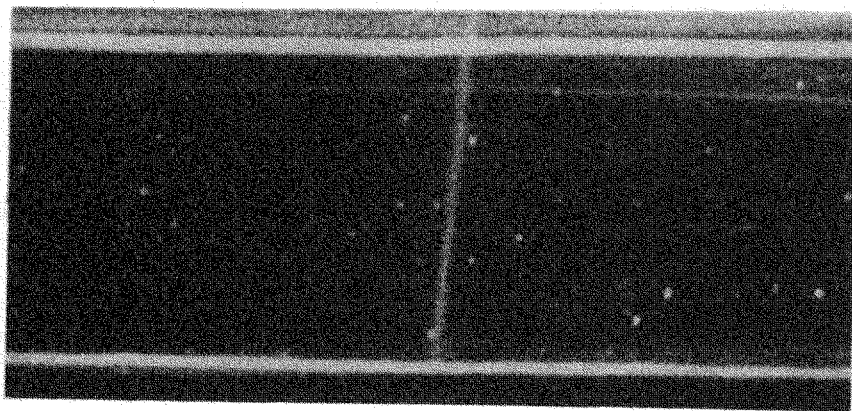
Принцип разрядно-конденсационного метода заключается в следующем: электроны ионизации, созданные заряженной частицей в смеси рабочего газа с конденсатом, являются инициаторами газового разряда в импульсном электрическом поле. Амплитуда и длительность электрического импульса подбираются таким образом, чтобы разряд не переходил в видимый. Созданные в результате газового разряда ионы являются центрами конденсации при адиабатическом расширении рабочего объема. Степень расширения выбирается намного ниже порогового значения, необходимого для работы конденсационных камер в обычном режиме, но достаточной для конденсации на больших скоплениях ионов, характерных для таунсендовских лавин.

Таким образом, высокое временное разрешение событий - несколько микросекунд, обусловлено, аналогично искровым камерам, тем, что разряд инициируется электронами, тогда как информация о выделенном событии сохраняется в виде колонки ионов, что обеспечивает большое время запоминания - несколько десятков миллисекунд, характерное для конденсационных камер.

Сочетание этих свойств в одном приборе является уникальным, и надо думать, что этот метод найдет применение для решения ряда физических задач.

Для получения следов частиц разрядно-конденсационным методом была использована цилиндрическая камера диаметром 30 см и высотой 5 см с обычным расширительным механизмом. Высоковольтный импульс напряжения от генератора типа Аркадьева-Маркса подавался между верхней крышкой и перфорированной решеткой, установленной перед резиновой диафрагмой. Длительность импульса регулировалась воздушным разрядником, шунтирующим камеру. Камера наполнялась чистым неоном до давления 1,1 атм, в качестве конденсата использовался этиловый спирт.

Разрядно-конденсационная камера управлялась телескопом сцинтилляционных счетчиков. Время задержки между моментом прохождения частицы через камеру и подачей высоковольтного импульса на электроды не превышало одной микросекунды.



Фотография следа космической частицы в разрядно-конденсационной камере (масштаб 1:1)

На рисунке приведена одна из первых фотографий следа космической частицы в разрядно-конденсационной камере. Следы фотографировались перпендикулярно направлению электрического поля с задержкой освещения 40 мсек по отношению к управляющему импульсу при относительной апертуре объектива 1:22 и мощности импульсного источника света около 80 дж. Степень расширения камеры составляла 1,04. Следует отметить,

что эти условия не являются номинальными и в дальнейшем могут быть улучшены.

Авторы выражают благодарность Э.Л.Андроникашвили за постоянный интерес к работе, А.К.Джавришвили за полезные обсуждения и Н.К.Чернышеву за помощь в наладке аппаратуры.

Институт физики АН ГССР

Поступило в редакцию
9 января 1967 г.