

ОБ УГЛОВОЙ ЗАВИСИМОСТИ ЯРКОСТИ СТРИМЕРНЫХ СЛЕДОВ

***Т.Д.Асабяни, К.А.Газарян, В.Н.Жыров, В.А.Иванов,
А.А.Назарян***

В работе [1] показано, что при помощи стримерной камеры можно измерять ионизирующую способность заряженных частиц, и что наибо-

лее характерным параметром, отражающим ионизирующую способность, является яркость следа.

Однако при прохождении через камеру частиц с определенной ионизирующей способностью и фиксированном режиме работы камеры яркость следов является функцией угла α , образованного траекторией частицы и вектором напряженности электрического поля E . В настоящей работе нами исследовался характер изменения яркости стримерных

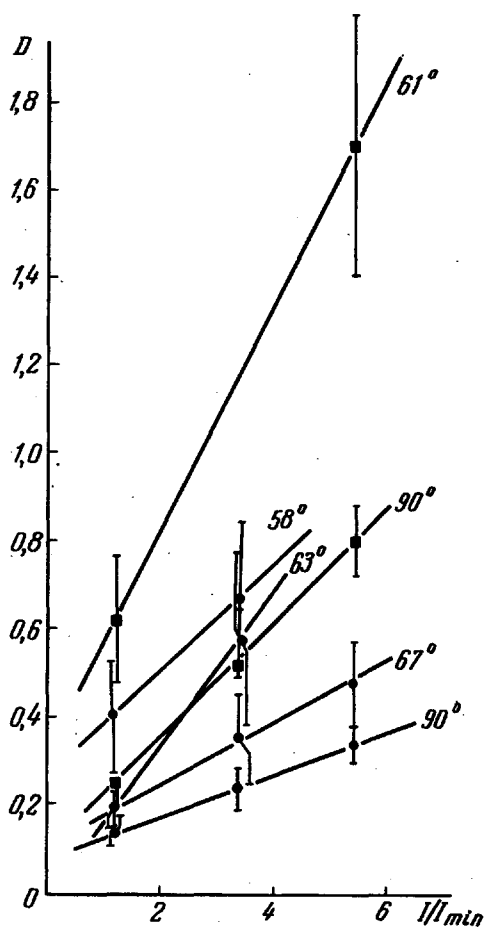


Рис.3. Калибровочные кривые зависимости почернения D от I/I_{min} для различных углов α . ● — τ_1 ; ■ — τ_2

следов при изменении угла α , а также зависимость предельного угла α_n от ионизирующей способности заряженных частиц (α_n — угол, при котором происходит переход работы камеры из стримерного режима в следящий). Для выяснения влияния длительности высоковольтного импульса на эти характеристики измерения проводились при двух длительностях высоковольтного импульса ($\tau_1 = 40$ нсек, $\tau_2 = 42$ нсек), при напряженности электрического поля $E = 10$ кВ/см.

Известно, что развитие стримеров происходит за последние несколько наносекунд общего времени формирования следа τ . Учитывая при этом, что яркость следа резко растет с ростом стримеров, становится понятным, что даже столь малая разница в длительности импульса как 2 нсек сильно сказывается на общей яркости следа. Через камеру, наполненную неоном до давления 1 атм, пропускались протоны известных энергий под определенным углом α . Угол менялся путем поворота камеры по отношению к пучку. Фотографирование велось в двух проекциях, А и В (рис.1, см. вклейку). Полученные изображения стримерных следов в проекции А фотометрировались микрофотометром МФ-4, и затем вычислялось логарифмическое почернение D .

В настоящее время не существует строгой теории, описывающей механизм образования наклонных следов в искровых камерах. Однако полукачественное рассмотрение этих вопросов [2-5] указывает на то, что угол α_n зависит от режима работы искровой камеры, а именно — α_n растет при увеличении амплитуды и уменьшении длительности переднего фронта высоковольтного импульса. Кроме того, в этих работах отмечено, что α_n должен зависеть также и от ионизирующей способности частиц.

Т а б л и ц а

Длительность	α , град	$D(1,2 \text{ l}_{\text{min}})$	$D(3,4 \text{ l}_{\text{min}})$	$D(5,4 \text{ l}_{\text{min}})$
τ_1	58	$0,40 \pm 0,13$	$0,66 \pm 0,19$	—
	63	$0,19 \pm 0,04$	$0,58 \pm 0,2$	—
	67	$0,19 \pm 0,07$	$0,35 \pm 0,11$	$0,47 \pm 0,11$
	90'	$0,14 \pm 0,03$	$0,23 \pm 0,05$	$0,33 \pm 0,04$
τ_2	58	—	—	$2 \pm 0,3$
	61	$0,62 \pm 0,15$	—	$1,7 \pm 0,3$
	90	$0,25 \pm 0,03$	$0,52 \pm 0,07$	$0,80 \pm 0,08$

Полученные нами экспериментальные данные: приведены в таблице. Видно, что при уменьшении α яркость следа растет вначале относительно медленно, затем при $\alpha \sim \alpha_n$ происходит резкий рост яркости, которая в дальнейшем, при малых углах достигает насыщения. Из таблицы видно также, что α_n зависит и от ионизации. Действительно при $l = 1,2 \text{ l}_{\text{min}}$ $\alpha_n \sim 58^\circ$, а при $l = 3,4 \text{ l}_{\text{min}}$ $\alpha_n \sim 63^\circ$. Среднеквадратичная ошибка σ_α в определении угла по измерениям боковой проекции следов не превышает $0,6^\circ$. Приведенная в таблице зависимость яркости от α при $l/l_{\text{min}} = 5,4$, видимо, указывает на прекращение роста α_n с дальнейшим увеличением ионизации в согласии с [4].

На рис.2(см. вклейку) видно, каким образом процесс развития стримеров зависит от угла следования частиц, виден также поворот стримеров и их постепенное слияние вдоль электрического поля (при малых углах) в единый искровой канал. Из полученных зависимостей яркости следа от угла α ясно, что если не будет получен более изотропный по яркости режим работы камеры, то для измерения ионизирующей способности частиц необходимо для каждого режима строить калибровочные кривые. Из рис.3 видно, что для первой серии измерений зависимость D от $1/I_{\min}$ в пределах углов $67 + 90^\circ$ носит идентичный характер, в то время как при меньших углах к зависимости яркости следа от ионизации добавляется эффект изменения яркости вследствие изменения предельного угла.

В заключение авторы считают своим приятным долгом выразить благодарность А.И.Алиханяну за интерес и содействие в работе, А.А.Тяпкину за предложение измерения углов и Э.М.Матевосяну за помощь при обработке материалов.

Физический институт
ГКАЭ СССР
г. Ереван

Поступило в редакцию
15 января 1967 г.
После переработки
16 июня 1967 г.

Объединенный институт
ядерных исследований

Литература

- [1] Т.Л.Асатиани, К.А.Газарян, В.П.Жмыров, и др. Изв. АН Арм.ССР, 1, 127, 1966.
- [2] S.Fukui, S.Miyamoto. The discharge chamber and its characteristics. Phys. Institute of Nagoya University.
- [3] S.Fukui. Preprint CERN, 63-37, 1963.
- [4] Б.А.Долгошеин. Сб. Вопросы физики элементарных частиц. Изд-во. АН Арм. ССР, Ереван, 1964, стр.503.
- [5] Н.С.Руденко. Автореферат диссертации. Томский Университет, 1966.

* ОИЛИ, г. Дубна.