

ԵՐԵՎԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱԿԱՆ ԻՆՏԻՏՈՒՏ

ЕРЕВАНСКИЙ ФИЗИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

ԳՐԱԿԻ ԶԱՆՈՐԴՈՒՄ

НАУЧНОЕ СООБЩЕНИЕ

ЕФИ-77(74)

*Ր.Օ.Ավակյան, Ա.Ա.Արմաղանյան, Ա.Գ.Արությունյան,  
Տ.Տ.Դանադուլյան, Տ.Մ.Դարբինյան, Ր.Մ.Միրզոյան,  
Ր.Չ.Տարկիսյան, Տ.Ս.Թարոյան, Դ.Մ.Ջլախչյան*

**ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ФОТОНОВ НА  
КОНЦЕ СПЕКТРА ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ  
ЭЛЕКТРОНОВ 4.5 Гев**

**ԱՐՄՍ**

ԵՐԵՎԱՆ

1974

ԵՐԵՎԱՆ

Научное сообщение ЕФИ-77(74)

Р.О.АБАКЯН, А.А.АРМАГАНЯН, Л.Г.АРУТЮНЯН, С.С.ДАНАГУЛЯН  
С.М.ДАРБИНЯН, Р.М.МИРЗОЯН, Р.Ц.САРКИСЯН, С.П.ТАРОЯН,  
Г.М.ЭЛБАКЯН

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ФОТОНОВ НА КОНЦЕ  
СПЕКТРА ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ 4.5 ГэВ

Ереван 1974

Р.О.АВАКЯН, А.А.АРМАГАНЯН, Л.Г.АРУТЮНЯН, С.С.ДАНАГУЛЯН,  
С.М.ДАРБИНЯН, Р.М.МИРЗОЯН, Р.Ц.САРКИСЯН, С.П.ТАРОЯН,  
Г.М.ЭЛБАКЯН

ПОЛУЧЕНИЕ ПОЛЯРИЗОВАННЫХ ФОТОНОВ НА КОНЦЕ СПЕКТРА  
ТОРМОЗНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ЭЛЕКТРОНОВ 4.5 Гэв

Получен пучок поляризованных фотонов предельной энергии Ереванского ускорителя методом селективного поглощения их в толстом монокристалле корунда.

Ереванский физический институт  
Ереван 1974 г.

Scientific Report

R. O. AVAKIAN, A. A. ARMAGANIAN, L. G. ARUTUNIAN  
S. M. DARBINIAN, S. S. DANAGULIAN, G. M. ELBAKIAN,  
R. M. MIRZOYAN, R. Ts. SARKISSIAN, C. P. TAROYAN

POLARIZED PHOTON PRODUCTION AT THE  
END OF BREMSSTRAHLUNG SPECTRUM

A beam of polarized photons of limit energy of Yerevan Synchrotron has been obtained by the method of selective absorption in thick corundum monocrystal.

Yerevan Physics Institute

Yerevan, 1974

В экспериментах по фоторождению элементарных частиц используются пучки квазимонохроматических поляризованных фотонов высоких энергий, получаемых с помощью когерентного тормозного излучения на кристалле алмаза [1,2]. Недостатком метода является то, что высокую степень поляризации имеют фотоны с энергией  $1/6 - 1/3$  начальной энергии электронного пучка с энергетическим разрешением 25-30%.

Для исследования фоторождения мезонов и резонансов поляризованными фотонами представляет интерес создание фотонных пучков с поляризацией на конце тормозного спектра. Это упрощает экспериментальное оборудование (использование одноплечевого спектрометра) для регистрации реакций фоторождения и позволяет получить информацию в более высокой области энергий фотонов.

В работах [3,4] показано, что при прохождении неполяризованного пучка  $\gamma$ -квантов высоких энергий через кристалл заданной толщины  $x$  пучок  $\gamma$ -квантов приобретает определенную поляризацию  $P(x)$ , равную

$$P(x) = \tanh \left[ \frac{x}{2} (\Sigma_1 - \Sigma_{||}) \right], \quad (1)$$

где  $\Sigma_{||}$  и  $\Sigma_1$  - полные сечения образования электронно-позитронных пар в кристалле фотонами, поляризованными параллельно и пер-

пендикулярно к плоскости  $(\vec{K} \vec{c})$ , где  $\vec{c}$  - ось кристалла,  $\vec{K}$  - импульс фотона. Падение интенсивности равно:

$$\frac{I(x)}{I(0)} = \frac{1}{\sqrt{1-\rho^2(x)}} \exp \left\{ \frac{1}{2E} \epsilon_n \frac{1-\rho(x)}{1+\rho(x)} \right\}, E = \frac{\Sigma_{II} - \Sigma_I}{\Sigma_{II} + \Sigma_I}. \quad (2)$$

В работах [5,6] этим методом впервые экспериментально был получен поляризованный пучок  $\gamma$ -квантов с энергией 10-16 Гэв, используя кристалл пиролитического углерода.

Для создания поляризованного пучка фотонов предельной энергии нами в качестве поляризатора был выбран монокристалл корунда из-за высокой дебаевской температуры, большой поляризующей способности [7,8] и возможности выращивания его больших размеров. Коллимированный пучок фотонов с расходимостью 0.06 мрад. от вольфрамовой мишени Ереванского ускорителя (интенсивностью  $1,5 \cdot 10^9$  эквивалентных фотонов в секунду) предельной энергии 4.5 Гэв падал на монокристалл длиной 30 см. Корунд был вмонтирован в гониометр, обеспечивающий ориентацию кристалла под фотонным пучком с точностью  $\pm 0.3$  мрад. Промедший через кристалл фотонный пучок очищался от заряженных частиц двумя очищающими магнитами и попадал на алюминиевый конвертор парного спектрометра. Для ориентировки кристалла исследовалась зависимость числа симметричных электронно-позитронных пар, рожденных фотонами энергии 4.4 Гэв от угла влета в кристалл. При углах влета 25 - 30 мрад. относительно оси [III] ожидалась максимальная поляризация прошедшего через кристалл фотонного пучка. Для исследования поляризации в магнит парного спектрометра был вмонтирован гониометр с кристаллическим конвертором (кристалл алмаза размерами  $2 \times 5 \times 10$  мм<sup>3</sup>). Кристалл ал-

мава был сорентирован с помощью неполяризованного фотонного пучка исследованием когерентного образования симметричных электронно-позитронных пар фотонами энергии 4.4 Гэв.

Поляризация измерялась исследованием асимметрии в образовании электронно-позитронных пар в кристалле алмаза (анализатор) поляризованными фотонами [9]. На рис. I приведены результаты измерений поляризации в зависимости от угла влета фотонов относительно оси [111]. Импульс фотона лежит в плоскости  $(\bar{0}\bar{1}\bar{1})$ . Поляризация фотонного пучка примерно в 15% достигалась падением начальной интенсивности в 25 раз.

Результаты показывают, что применение кристалла корунда позволяет получить поляризованный пучок фотонов, пригодный для эксперимента по фоторождению мезонов и резонансов.

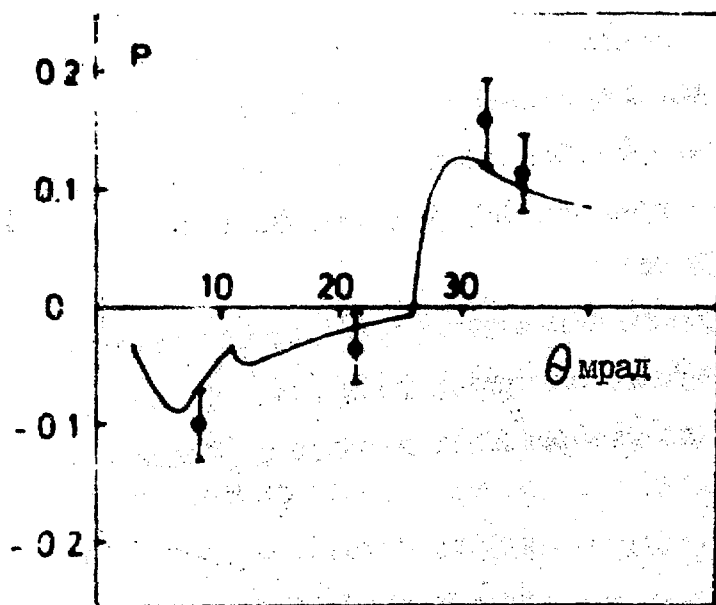
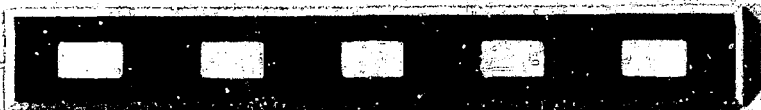


Рис. I

## ЛИТЕРАТУРА

1. U. Timm, Fortschritte der Phys. 17, 765 (1969).
2. Р.О.Авакян и др. Международная конференция по аппаратуре в физике высоких энергий, Дубна (1970).
3. N. Cabibbo et al. Phys.Rev.Lett. 2, 270 (1962).
4. N. Cabibbo et al. Nuovo Cimento 27, 979 (1963).
5. R.L. Anderson et al. Phys.Rev.Lett. 25, 1366 (1970).
6. R.L. Eisele et al., Preprint, SLAC-PUB-1231 (1973).
7. Р.О.Авакян и др. Изв.АН Арм. ССР, Физика, 7, 298-300 (1972).
8. Р.О.Авакян и др. Изв.АН Арм. ССР, Физика, 7, 311-319 (1972).
9. L. Griegee et al.. Phys.Rev.Lett. 16, 1031 (1966).

Рукопись поступила 25-го марта 1974 г.



Редактор Л.П.Мукаян

Заказ 0892

ВФ-03397

Тираж 300

---

Подписано к печати 10/Х-74 г. Формат издания 30 x 40  
0,6 уч.изд.л. Ц.5 к.

---

Отпечатано на роталпринте  
Ереванского физического института, Ереван, пер.Маркаряна 2