

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

## ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

## К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 3800832/24-25

(22) 12.10.84

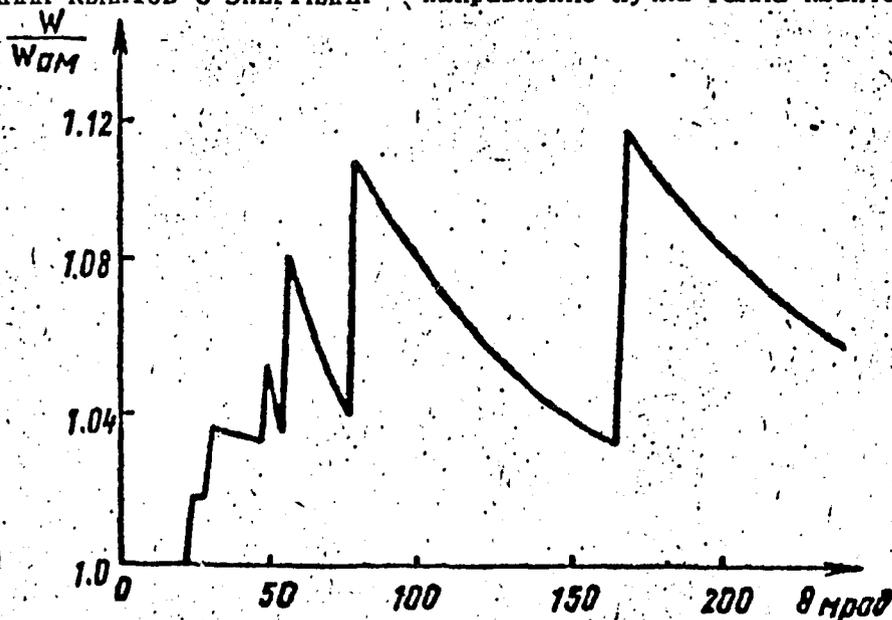
(46) 15.03.87. Бюл. № 10

(71) Московский ордена Трудового  
Красного Знамени инженерно-физичес-  
кий институт(72) Б.И. Лучков, О.В. Терехов  
и В.Ю. Тугаенко

(53) 539.12.04(088.8)

(56) Гальпер А.М. и др. Исследование  
космического  $\gamma$ -излучения. - Успехи  
физических наук, 1983, т. 105,  
вып. 5, с. 209.Гальпер А.М., Лучков Б.И., Прилуц-  
кий О.Ф. Гамма-лучи и структура Га-  
лактики. - Успехи физических наук,  
1979, т. 128, вып. 2, с. 313.(54) (57) СПОСОБ ОПРЕДЕЛЕНИЯ НАПРАВ-  
ЛЕНИЯ ПУЧКА ГАММА-КВАНТОВ С ЭНЕРГИЯМИ

$E_\gamma > 100$  МэВ путем регистрации элек-  
тронно-позитронных пар, образованных  
пучком гамма-квантов в рабочем веще-  
стве, отличающийся тем, что, с целью повышения точности оп-  
ределения, в качестве рабочего ве-  
щества используют монокристалл, опре-  
деляют угловую зависимость эффектив-  
ности регистрации монокристалла, по-  
мещают его в исследуемый пучок гамма-  
квантов, осуществляют сканирование  
кристаллографической оси монокристал-  
ла в заданном диапазоне углов и по  
измеренной зависимости скорости счета  
электронно-позитронных пар от поло-  
жения кристаллографической оси и уг-  
ловой зависимости эффективности ре-  
гистрации монокристалла определяют  
направление пучка гамма-квантов.



Фиг. 1

Изобретение относится к экспериментальной ядерной физике, а точнее к методике измерения направления пучков гамма-квантов и может быть использовано, например, для определения угловых координат дискретных источников космического гамма-излучения высокой энергии ( $E_\gamma > 100$  МэВ).

Цель изобретения - повышение точности определения направления пучка гамма-квантов с энергиями  $E_\gamma > 100$  МэВ.

На фиг.1 приведена угловая зависимость вероятности конверсии гамма-квантов в электронно-позитронные пары; на фиг.2 - схема проведения сканирования кристаллографической оси монокристалла, используемого в качестве рабочего вещества конвертора.

На фиг.1 введены следующие обозначения:

$Q$  - угол входа гамма-кванта в монокристалл относительно кристаллографической оси,  $W$  - вероятность конверсии гамма-кванта при входе в монокристалл под углом  $\theta$  к кристаллографической оси,  $W_{ам}$  - вероятность конверсии гамма-кванта в аморфном рабочем веществе того же состава, что и монокристалл.

На фиг.2 введены следующие обозначения:

$S$  - источник, создающий исследуемый пучок гамма-квантов,  $S_0$  - реперная звезда,  $O$  - кристаллографическая ось монокристалла,  $\varphi$  - угол между реперной звездой и кристаллографической осью,  $\varphi_1$  - минимальное значение угла  $\varphi$  при сканировании,  $\varphi_2$  - максимальное значение угла  $\varphi$  при сканировании,  $\theta$  - угол между источником гамма-квантов и кристаллографической осью.

Способ основан на процессе когерентного образования конверсионных электронно-позитронных пар гамма-квантами высоких энергий ( $E_\gamma > 100$  МэВ) в монокристаллах, основанном на наличии эффективности конверсии от угла между направлением пучка гамма-квантов и кристаллографической осью.

Сущность предложенного метода заключается в следующем.

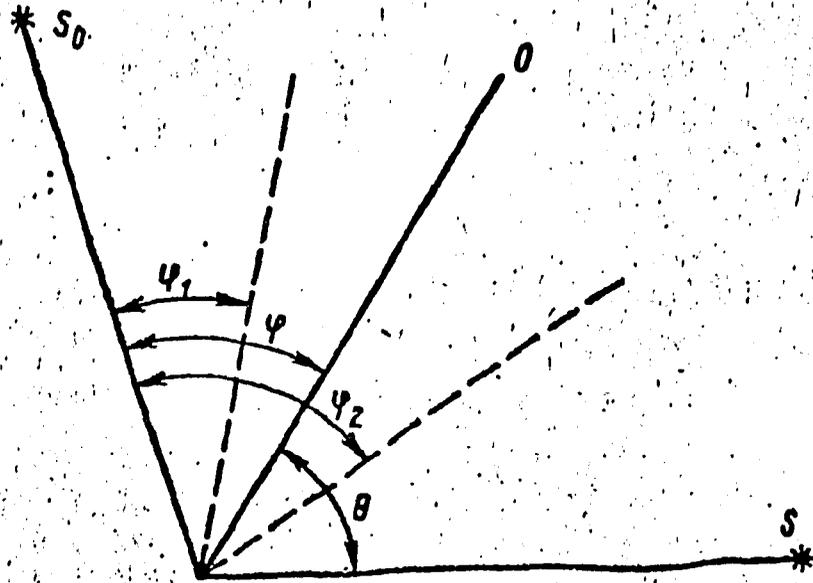
Определяют скорость счета электронно-позитронных пар, обработанных

исследуемым пучком гамма-квантов в рабочем веществе, в качестве которого используют монокристалл с определенной экспериментальным или расчетным путем угловой зависимостью эффективности регистрации гамма-квантов. Осуществляют сканирование кристаллографической оси монокристалла в заданном диапазоне углов, определяют угловую зависимость скорости счета электронно-позитронных пар от угла, образуемого кристаллографической осью, и направлением на реперную звезду. Сравнивая измеренную зависимость скорости счета электронно-позитронных пар с угловой зависимостью эффективности регистрации гамма-квантов монокристаллом, определяют направление пучка гамма-квантов.

Определение направления пучка гамма-квантов с энергиями  $E_\gamma > 100$  МэВ предлагаемым способом состоит в следующем.

Регистрируют электронно-позитронные пары, образованные пучком гамма-квантов в рабочем веществе, причем в качестве рабочего вещества используют монокристалл.

Экспериментальным или расчетным путем определяют угловую зависимость эффективности регистрации монокристалла  $W/W_{ам}$ . Затем монокристалл помещают в исследуемый пучок гамма-квантов, создаваемый источником гамма-квантов  $S$ . Поворачивая монокристалл, осуществляют сканирование кристаллографической оси монокристалла  $O$  в заданном диапазоне углов  $\varphi_1 - \varphi_2$ , измеряя зависимость скорости счета электронно-позитронных пар от положения кристаллографической оси  $O$ , задаваемого углом  $\varphi$ . Диапазон углов  $\varphi$  связан с неопределенностью априорной информации о направлении пучка гамма-квантов (о местоположении источника гамма-квантов  $S$ ) и составляет от  $0^\circ$  до  $5-10^\circ$ . По измеренной зависимости скорости счета электронно-позитронных пар от положения кристаллографической оси  $O$  (от угла  $\varphi$  в диапазоне углов  $\varphi_1 - \varphi_2$ ) и угловой зависимости эффективности регистрации монокристалла  $W/W_{ам}$  определяют направление гамма-пучков путем их сравнения и установления сдвига одной зависимости относительно другой.



Фиг. 2

Редактор А.Коляда

Составитель В.Костерев  
Техред Л.Олейник

Корректор А.Зимокосов

Заказ 803/2

Тираж 731

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР  
по делам изобретений и открытий  
113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4