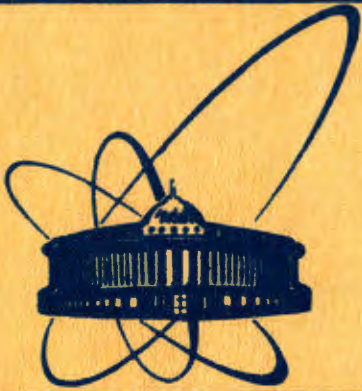


2812/84



**СООБЩЕНИЯ  
ОБЪЕДИНЕННОГО  
ИНСТИТУТА  
ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ  
ДУБНА**

P6-84-149

Ц.Вылов, В.Б.Бруданин, В.М.Горожанкин,  
К.Я.Громов, И.Кульджанов\*, А.Маринов,  
А.Минкова, А.И.Муминов\*, В.Н.Покровский,  
Р.Ражаббаев\*, А.В.Саламатин

ИЗМЕРЕНИЕ СПИРАЛЬНОСТИ НЕЙТРИНО  
ИЗ РАСПАДА  $^{152m}\text{Eu}$   
С ПОМОЩЬЮ Ge(Li)-ДЕТЕКТОРА

---

\* ИЯФ АН УзССР, Ташкент

С помощью Ge(Li)-детектора объемом  $100 \text{ см}^3$  измерена спиральность нейтрино из распада  $^{152\text{m}}\text{Eu}$ . Эксперимент выполнялся на реакторе ВВР-СМ ИЯФ АН УзССР в два этапа. Установка для измерения спиральности и контрольные измерения, выполненные на ней, описаны в <sup>1/1/</sup>. В настоящей работе приводятся результаты эксперимента, полученные на втором этапе.

## 1. ПОСТАНОВКА ЭКСПЕРИМЕНТА

Начиная с классического опыта Гольдхабера и др.<sup>1/2/</sup>, для определения спиральности нейтрино из радиоактивного распада использовался источник  $^{152\text{m}}\text{Eu}$ , поскольку это позволяло существенно упростить постановку эксперимента.

Во-первых, в силу законов сохранения импульса и углового момента, для данной последовательности спинов и четностей <sup>1/3/</sup>, при захвате электронов из состояний с полным моментом  $1/2$  и при малом времени жизни состояния  $1^- (^{152} * \text{Sm})$ , имеем

$$N_{\gamma} = N_{\nu} \cos \theta, \quad /1/$$

где  $N_{\gamma}$  - спиральность /циркулярная поляризация/ излучения  $\gamma_{963,4}$  кэВ, разряжающего уровень  $1^- (^{152} * \text{Sm})$ ,  $N_{\nu}$  - спиральность /продольная поляризация/ нейтрино,  $\theta$  - угол вылета  $\gamma_{963,4}$  кэВ относительно импульса ядра отдачи  $^{152} \text{Sm}$ .

Во-вторых, используя процесс резонансного рассеяния /ставя дополнительный рассеиватель из  $^{152}\text{Sm}$ /, можно значительно уменьшить эффективный интервал углов  $\theta$ . Действительно, энергии нейтрино и уровня  $\gamma_{963,4}$  кэВ близки, и возможна полная или почти полная компенсация потери энергии на отдачу при гамма-излучении, что в силу резкой энергетической зависимости сечения процесса рассеяния приводит к преимущественному выделению малых углов ( $\cos \theta \approx 1$ ).

Следовательно, измерение спиральности нейтрино сводится к измерению циркулярной поляризации  $\gamma_{963,4}$  кэВ, что можно сделать по ослаблению пучка при прохождении через намагниченный поглотитель /см., например, <sup>1/4/</sup>. Для этого необходимо измерить величину

$$\delta = 2 \frac{N_{+} - N_{-}}{N_{+} + N_{-}}, \quad /2/$$

где  $N_+$ ,  $N_-$  - скорость счета какого-либо из переходов  $\gamma_1$  841,6 или  $\gamma_2$  963,4 кэВ, разряжающих резонансно-возбужденный уровень 963,4 кэВ, при противоположных направлениях магнитного поля.

## 2. РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКСПЕРИМЕНТА

Блок-схема установки для измерения спиральности нейтрино показана на рис.1. Гамма-излучение  $^{152m}\text{Eu}$  проходит через анализирующий магнит, направление поля в котором периодически изменяется, и падает на рассеиватель из порошка  $^{152}\text{Sm}_2\text{O}_3$ . Спектр гамма-излучения, разряжающего резонансно-возбужденный уровень 963,4 кэВ  $^{152}\text{Sm}$ , регистрируется Ge(Li)-детектором объемом 100 см<sup>3</sup>; коническая защита из вольфрама предохраняет детектор от прямого попадания гамма-квантов. Более подробно спектрометрическая аппаратура и другие методические вопросы описаны в /1/.

Источник  $^{152m}\text{Eu}$  получался в реакции  $^{151}\text{Eu}(n, \gamma)$ . В качестве мишени использован порошок  $^{151}\text{Eu}_2\text{O}_3$  весом  $10 \pm 20$  мг с обогащением 97%, помещенный в кварцевую ампулу. Мишени использовались повторно, максимальная кратность облучения /по  $3 \pm 4$  мин./ данной мишени составляла  $5 \pm 7$ . В первых экспериментах активность источников  $^{152m}\text{Eu}$  составляла 100 мКи, затем постепенно была доведена до  $1 \pm 5$  Ки.

С каждым источником проводилась серия измерений, длившаяся до 18-20 ч /т.е. до двух периодов полураспада  $^{152m}\text{Eu}$  /, что для наших условий эксперимента было близко к оптимальному. Система управления экспериментом обеспечивала в каждой серии автоматическое многократное повторение цикла измерений при разных направлениях магнитного поля и накопление двух результирующих спектров. Один из таких спектров показан на рис.2. Автономная микропроцессорная система /5/ служит для записи спектров на магнитную ленту и для их предварительной обработки с целью контроля за ходом эксперимента. Полная обработка данных проводилась с помощью трехуровневой системы накопления, обработки и анализа спектрометрической информации /6/ по методике /7/; в частности, за  $N_+$ ,  $N_-$  и их погрешности принимались оценки, даваемые программой "КАТОК" /7/ для фотопиков.

Заметим, что выбранный нами цикл измерений /см. рис.3.1/ требует введения поправки на распад источника. Эта поправка может быть либо очевидным образом введена в значения  $N_+$  ( $N_-$ ), либо в сами наблюдаемые значения  $\delta'$ . В последнем случае благодаря малости  $\delta'$  поправка постоянна и составляет  $\pm \lambda t$ , где  $t$  - длительность цикла, знак "+" /"-"/ соответствует первоначальному направлению поля "up", т.е. регистрации  $N_+$  /"down"/. Для принятого значения  $T_{1/2} = 9,32(1) \text{ ч}^{1/3}$  и использованных в опыте времени измерения 180 с при заданном направлении магнитного поля и времени переключения магнита 10 с /т.е.  $t = 190 \text{ с}$  /, поправка составляет 0,00392. Разность неисправленных значений  $\delta'$  при

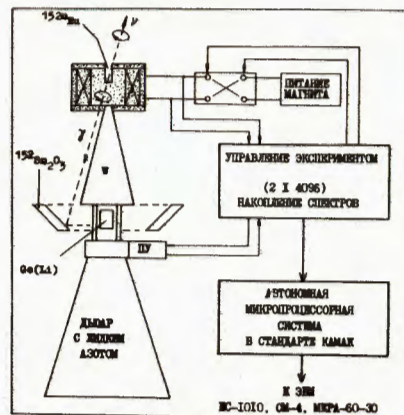
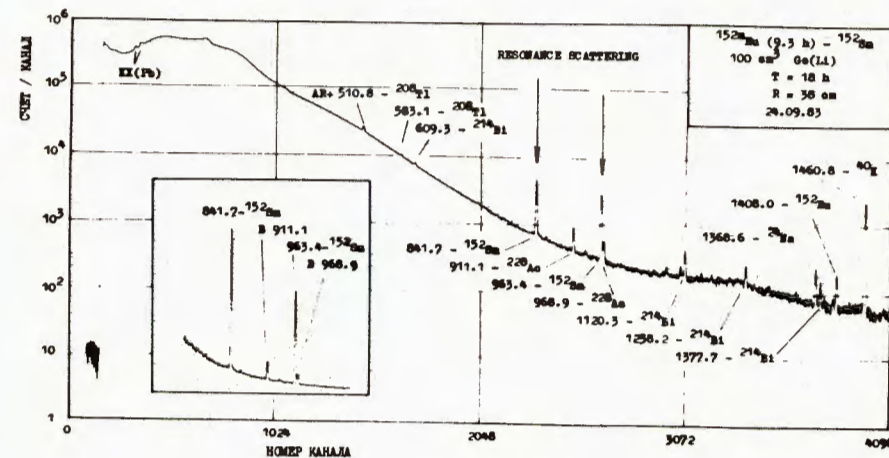


Рис.1. Блок-схема экспериментальной установки с Ge(Li)-детектором для измерения спиральности нейтрино из распада  $^{152m}\text{Eu}$ .

Рис.2. Спектр резонансно-возбужденных гамма-квантов при распаде  $^{152m}\text{Eu}$ , измеренный с помощью Ge(Li)-детектора объемом 100 см<sup>3</sup>.



различных начальных направлениях поля составила у нас  $0,008 \pm 0,005$ , что очень близко к  $2\lambda t$ . При недостаточно известном значении периода полураспада можно было бы использовать цикл вида рис.3.2, когда в линейном приближении поправка на распад равна нулю.

В общей сложности проведено 46 серий измерений величины  $\delta$ . Стандартное отклонение  $\delta$  определялось по формуле:

$$\Delta\delta = \frac{4}{(N_+ + N_-)^2} [(\Delta N_+ N_-)^2 + (\Delta N_- N_+)^2]^{1/2} \quad /3/$$

где  $\Delta N_+$  и  $\Delta N_-$  - стандартные отклонения количества гамма-квантов  $N_+$  и  $N_-$  - соответственно. Значения  $\delta$  с поправкой на распад, найденные по  $N_+$ ,  $N_-$  для гамма-квантов с энергией 841,7 кэВ ( $^{152}\text{Sm}$ ) и 1460,3 кэВ ( $^{40}\text{K}$ ), приведены на рис.4 и в табл.1,

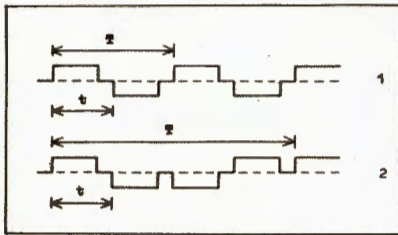
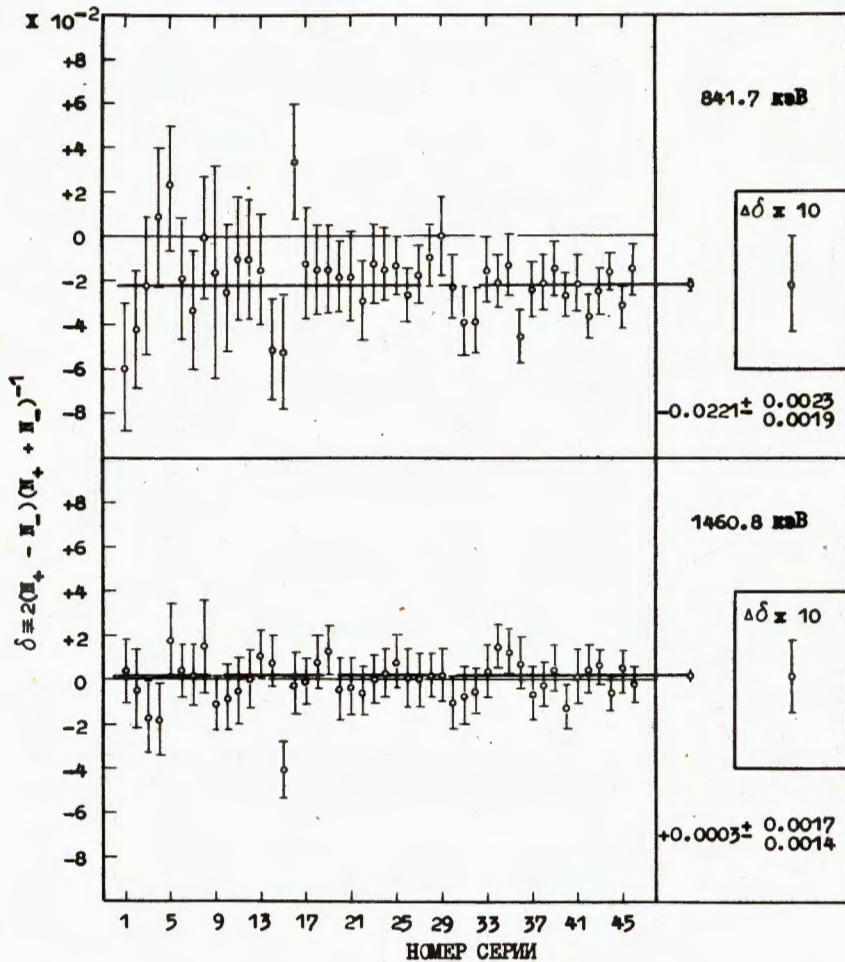


Рис.3. Возможные циклы изменения магнитного поля.

Рис.4. Результаты измерений величин  $\delta$  для резонансно-рассеянных гамма-квантов при распаде  $^{152}\text{mEu}$ .



где указано начальное направление магнитного поля ( $H_i$ ). Для иллюстрации некоторых серий измерений на рис.5 приведены фрагменты аппаратных спектров, а также полученные значения  $N_{\pm}$  с погрешностями и вычисленные на их основе значения  $\delta$ .

Значение  $\delta$  для гамма-квантов с энергией 841,7 кэВ ( $^{152}\text{mEu}$ ) и 1460,8 кэВ ( $^{40}\text{K}$ ).

N	$\delta - 841.7 \text{ keV}$	$\delta - 1460.8 \text{ keV}$	$H_i$	N	$\delta - 841.7 \text{ keV}$	$\delta - 1460.8 \text{ keV}$	$H_i$		
1	-0.0589	0.0287	+0.0041	0.0147	D	31	-0.0377	0.0137	D
2	-0.0419	0.0266	-0.0044	0.0189	D	32	-0.0377	0.0149	D
3	-0.0220	0.0509	-0.0177	0.0165	D	33	-0.0147	0.0151	D
4	+0.0090	0.0518	-0.0176	0.0165	D	34	-0.0200	0.0118	D
5	+0.0237	0.0508	+0.0183	0.0165	D	35	-0.0127	0.0141	D
6	-0.0197	0.0273	+0.0048	0.0123	D	36	-0.0455	0.0121	D
7	-0.0528	0.0269	+0.0025	0.0136	D	37	-0.0237	0.0120	D
8	-0.0006	0.0281	+0.0159	0.0216	D	38	-0.0233	0.0121	D
9	-0.0164	0.0480	-0.0111	0.0120	D	39	-0.0137	0.0122	D
10	-0.0250	0.0270	-0.0077	0.0153	D	40	-0.0270	0.0110	D
11	-0.0100	0.0275	-0.0051	0.0150	D	41	-0.0213	0.0133	D
12	-0.0101	0.0272	-0.0001	0.0154	D	42	-0.0364	0.0095	D
13	-0.0152	0.0259	+0.0109	0.0115	D	43	-0.0250	0.0113	D
14	-0.0509	0.0235	+0.0088	0.0114	D	44	-0.0156	0.0087	D
15	-0.0518	0.0258	-0.0412	0.0131	D	45	-0.0324	0.0101	D
16	+0.0342	0.0266	-0.0017	0.0141	D	46	-0.0151	0.0121	D
17	-0.0125	0.0250	-0.0013	0.0108	D				
18	-0.0148	0.0201	+0.0077	0.0124	D				
19	-0.0146	0.0200	+0.0133	0.0113	D				
20	-0.0178	0.0197	-0.0042	0.0147	D				
21	-0.0186	0.0203	-0.0029	0.0125	D				
22	-0.0290	0.0177	-0.0053	0.0115	D				
23	-0.0125	0.0178	-0.0007	0.0118	D				
24	-0.0150	0.0138	+0.0033	0.0110	D				
25	-0.0133	0.0154	+0.0081	0.0116	D				
26	-0.0274	0.0124	+0.0008	0.0138	D				
27	-0.0173	0.0138	+0.0003	0.0122	D				
28	-0.0091	0.0141	+0.0017	0.0096	D				
29	+0.0013	0.0186	+0.0021	0.0124	D				
30	-0.0229	0.0141	-0.0102	0.0127	D				

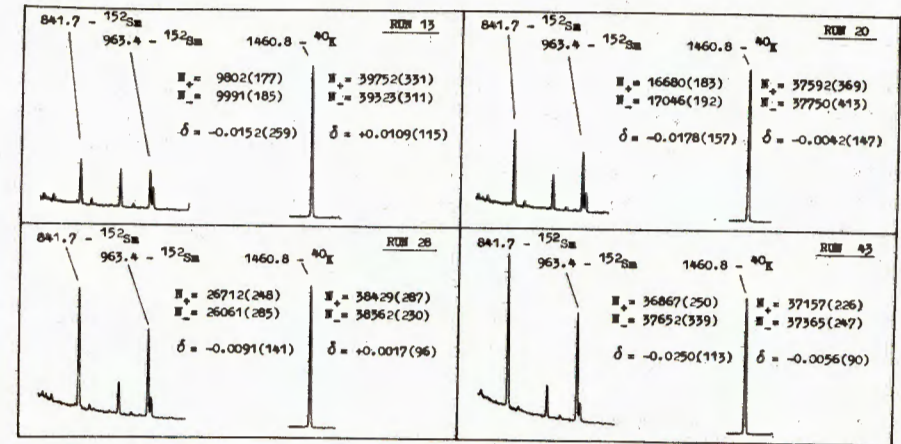


Рис.5. Фрагменты аппаратных спектров для различных отношений эффект/фон.

Суммарная оценка  $\delta$  получена как средневзвешенное с весами  $i$ -го измерения

$$W_i = 1/(\Delta\delta_i)^2.$$

Находились также оценки стандартного отклонения  $\Delta_1$  /чисто статистическое/ и  $\Delta_2$  /из фактического разброса точек/

$$\Delta_1 = \left( \sum_{i=1}^n W_i \right)^{-1/2} \quad /5/$$

$$\Delta_2 = \left[ \frac{\sum_{i=1}^n W_i (\delta - \delta_i)^2}{(n-1) \sum_{i=1}^n W_i} \right]^{1/2} \quad /6/$$

В эксперименте найдено

$$\delta(841,7 \text{ кэВ} - {}^{152}\text{Sm}) = -0,0221 \pm (\Delta_1 = 0,0023; \Delta_2 = 0,0019), \quad /7/$$

$$\delta(1460,8 \text{ кэВ} - {}^{40}\text{K}) = +0,0003 \pm (\Delta_1 = 0,0017; \Delta_2 = 0,0014). \quad /8/$$

Оценки  $\Delta_1, \Delta_2$  трудно объединить, поскольку для  $\Delta_1$  нелегко оценить число степеней свободы, но тем не менее близость значений  $\Delta_1, \Delta_2$  не противоречит предположению о статистической однородности выборки  $\delta_i$ .

Была сделана также оценка величины  $\delta$  по площадям фотопика линии 963,4 кэВ из серии 39-46, которые проводились с наиболее интенсивными источниками  ${}^{152}\text{mEu}$ :

$$\delta(963,4 \text{ кэВ} - {}^{152}\text{Sm}) = -0,0192 \pm (\Delta_1 = 0,0059; \Delta_2 = 0,0041). \quad /9/$$

Эта оценка совместима с оценкой /7/, но, учитывая некоторую неоднозначность обработки участка 963 кэВ /фактически представлявшего триплет, см. /11/, мы не приводим объединенной оценки и считаем окончательным результатом оценку /7/.

Заметим, что правильность определения знака величины  $\delta$  была проверена с помощью тормозного излучения  ${}^{32}\text{P}$ , имеющего известную /отрицательную/ спиральность.

### 3. СПИРАЛЬНОСТЬ НЕЙТРИНО

#### а/ Циркулярная поляризация $\gamma$ 963,4 кэВ

Как известно /4/, для метода пропускания

$$\delta = 2 \text{th} (nL\sigma_c N_\gamma) \approx 2nL\sigma_c N_\gamma \quad /10/$$

Здесь:  $n$  - число атомов поглотителя /железа/ в  $1 \text{ см}^3$ , равное  $8,5 \cdot 10^{22}$ ;  $L$  - длина поглотителя /по полю/, равная в нашем случае 7 см;  $f$  - число ориентированных электронов на 1 атом железа /принимается, что при насыщении  $f = 2,06$ /;  $\sigma_c$  - сечение комптоновского рассеяния, чувствительное к циркулярной поляризации /для  $E_\gamma = 963,4 \text{ кэВ}$  имеем  $\sigma_c = 10,4 \cdot 10^{-27} \text{ см}^2$ /, при антипараллельных спинах электрона и фотона;  $N_\gamma$  - циркулярная поляризация.

Заметим, что в нашей геометрии величина  $\delta$  не зависит от угла между направлениями магнитного поля и импульса гамма-кванта, так как увеличение длины пути через поглотитель в точности компенсируется уменьшением сечения рассеяния.

Отсюда

$$\delta = 0,0255 \cdot N_\gamma \quad /11/$$

и, подставляя значение  $\delta$  из /7/, находим

$$N_\gamma = -0,87 \pm 0,10. \quad /12/$$

Полученное нами значение  $N_\gamma$  относится к эксперименту с идеальным железным поглотителем. На самом же деле в реальных измерениях намагничивание на концах анализатора неполное и, следовательно, возникает задача определения эффективной длины поглотителя, т.е. фактически множителя  $f$ . К сожалению, до настоящего времени удовлетворительного решения этой проблемы не найдено, и можно лишь, аналогично /2/, принять, что множитель  $f$  известен с точностью 10%. Тогда с учетом систематической погрешности

$$N_\gamma = -0,87 \pm 0,14. \quad /13/$$

#### б/ Спиральность нейтрино

Как отмечалось ранее, имеем

$$N_\nu = N_\gamma / \cos \theta, \quad /14/$$

и для оценки  $N_\nu$  необходимо рассчитать  $\cos \theta$ .

Вероятность процесса резонансного рассеяния после электронного захвата с  $i$ -ой оболочки атома  $\text{Eu}$ , с учетом теплового движения в источнике и рассеивателе, а также отдачи ядра на испускание гамма-кванта и нейтрино, будет резко зависеть от значения энергии /если пренебречь малыми поправками/

$$\epsilon = E - \frac{E^2}{Mc^2} + \frac{E_{\nu i}}{Mc^2} E \cos \theta + E\beta. \quad /15/$$

Здесь  $E$  - энергия гамма-кванта, испущенного с уровня 963,4 кэВ с вероятностью

$$L(E) \sim \frac{1}{1 + \left( \frac{E - E_0}{\Gamma/2} \right)^2}, \quad /16/$$

$E_0$  - энергия, а  $\Gamma$  - ширина уровня 963,4 кэВ;  $Mc^2$  - масса ядра  ${}^{152}\text{Sm}$ ;  $E_{\nu i}$  - энергия нейтрино, испускаемого при электронном захвате с  $i$ -ой оболочки с относительными вероятностями, которые можно взять из /8/;  $\theta$  - угол между импульсами ядра отдачи и гамма-кванта, причем вероятность

$\rho(\cos\theta) = \frac{1}{2}$ ; /17/  
 $\beta = v/c$  - суммарная проекция скоростей теплового движения атомов источника и рассеивателя на направление импульса гамма-кванта, причем вероятность

$$G(\beta) \sim \exp(-\beta^2/2\sigma^2), \quad /18/$$

где  $\sigma^2 = k(T_1 + T_2)/Mc^2 = 2kT/Mc^2$  /при  $T_1 = T_2$ /. В качестве эффективной температуры  $T$  можно принять  $T = 336^\circ\text{K}$  /см. /9/ /.

Тогда

$$\overline{\cos\theta} = \frac{\int \int \int \cos\theta \cdot L(E) \rho(\cos\theta) G(\beta) f(E, \theta, \beta) d\cos\theta dE d\beta}{\int \int \int L(E) \rho(\cos\theta) G(\beta) f(E, \theta, \beta) d\cos\theta dE d\beta}, \quad /19/$$

где функция

$$f(E, \theta, \beta) = \frac{1}{1 + \left(\frac{\epsilon - E_0}{\Gamma/2}\right)^2} \quad /20/$$

описывает вероятность резонансного рассеяния для энергии  $\epsilon(E, \theta, \beta)$ .

Значения  $\overline{\cos\theta}$  были рассчитаны для электронного захвата с K-, L-, M- и N-оболочек двумя способами /численное интегрирование и метод Монте-Карло/, которые дали достаточно близкие результаты /см. табл. 2/. Учитывая относительные вероятности захвата, получаем  $\overline{\cos\theta} = 0,93$ . Отметим, что это значение слабо зависит от изменения величин  $Q_+$  и  $T$  /см. рис. 6 и 7/, и можно принять, что погрешность в значении  $\overline{\cos\theta}$  не превосходит 0,01.

Таблица 2

Значение  $\overline{\cos\theta}$  для разных оболочек (K, L, M, N).

#	ОБОЛОЧКА	$I_c$	$\overline{\cos\theta}$		
			Без учета $L(E)$ и $G(\beta)$	С учетом $L(E)$ и $G(\beta)$	
				Монте-Карло	числ. интег.
1	K 1S <sub>1/2</sub>	0.8402	0.845	0.928	0.935
2	L 2S <sub>1/2</sub> , 2P <sub>1/2</sub>	0.1255	0.947	0.922	0.926
3	M 3S <sub>1/2</sub> , 3P <sub>1/2</sub>	0.0276	0.969	0.922	0.924
4	N 4S <sub>1/2</sub> , 4P <sub>1/2</sub>	0.0067	0.975	0.921	0.924
Среднее			0.862	0.927	0.934

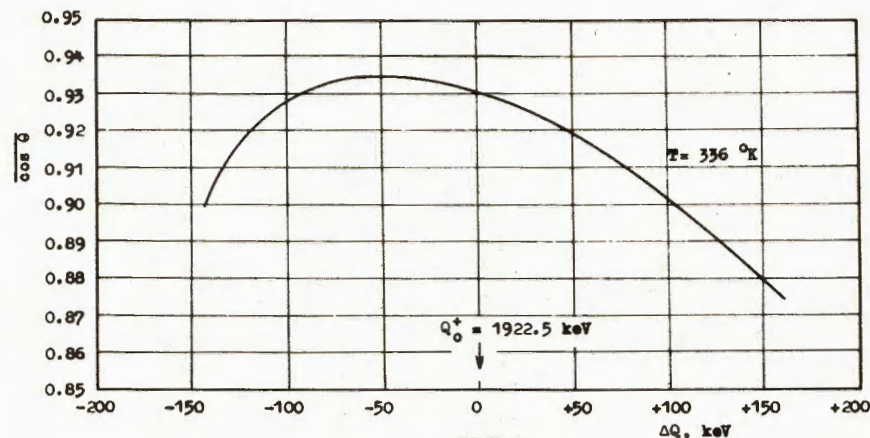


Рис. 6. Зависимость величины  $\overline{\cos\theta}$  от значения  $Q_+$ .

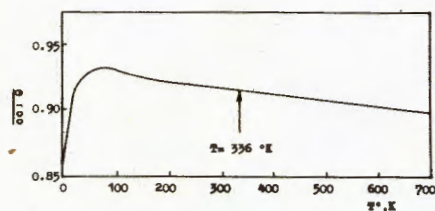


Рис. 7. Зависимость величины  $\overline{\cos\theta}$  от эффективной температуры  $T$ .

Таблица 3

Результаты измерения циркулярной поляризации гамма-квантов 963,4 кэВ ( $^{152}\text{mEu}$ ) в различных экспериментах

#	Авторы	Год	Детектор	$H_\nu, \%$
1	Goldhaber et al.	1958	KaJ(Tl)	$-(67 \pm 10)$
2	Marklund, Page	1958	KaJ(Tl)	$-(80 \pm 30)$
3	Palathinjal	1970	KaJ(Tl)	$-(61 \pm 12)$
4	СРЕДНЕЕ	-	-	$-(66 \pm 8)$
5	РАСЧЕТ	1958	-	- 84
6	РАСЧЕТ	1983	-	- 93
7	Настоящая работа	1983	Ge(Li)	$-(87 \pm 10)$

Таким образом, без учета возможной систематической погрешности в множителе  $Lf$  имеем

$$H_\nu = -0,93 \pm 0,10/. \quad /22/$$

В отличие от ранее опубликованных результатов /2, 10, 11/ эти данные находятся в согласии с предположением о 100%-ной продольной поляризации нейтрино. Заметим, что принятое нами значение  $f$  является верхней границей, так что уточнение  $f$  может привести лишь к приближению значения  $H_\nu$  к -1. Экспериментальные и расчетные /при  $H_\nu = -1$ / данные о циркулярной поляризации  $\gamma$  963,4 кэВ ( $^{152}\text{mEu}$ ) суммированы в табл. 3.

В заключение авторы хотели бы поблагодарить академика Б.М.Понтекорво за интерес к работе, а также А.Н.Синаева, Н.И.Журавлева, Н.А.Лебедева и В.Г.Сандуковского за поддержку, участие и помощь в реализации эксперимента.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Вылов Ц. и др. ОИЯИ, Р6-84-148, Дубна, 1984.
2. Goldhaber M. et al. Phys.Rev., 1958, 109, p.1015.
3. Baglin C.M. Nucl.Data Sheets, 1980, 30, p.1.
4. Schopper H. Nucl.Instr. and Meth., 1958, 3, p.158; УФН, 1959, т.69, вып.3, с.513.
5. Сидоров В.Т. ОИЯИ, 6-83-552, Дубна, 1983.
6. Бруданин В.Б. и др. ОИЯИ, 6-82-023, Дубна, 1982.
7. Вылов Ц. и др. ЭЧАЯ, 1978, т.9, вып.6, с.1350.
8. Желепов Б.С. и др. Бета-процессы, "Наука", Л., 1972.
9. Стародубцев С.В. Полное собрание научных трудов, ФАН, Ташкент, 1971, т.3, с.372.
10. Marklund I., Page L.A. Nucl.Phys., 1958, 9, p.244.
11. Pallathingal J.C. Phys.Rev.Lett., 1970, 24, p.524.

Рукопись поступила в издательский отдел  
7 марта 1984 года

## НЕТ ЛИ ПРОБЕЛОВ В ВАШЕЙ БИБЛИОТЕКЕ?

Вы можете получить по почте перечисленные ниже книги,  
если они не были заказаны ранее.

	Труды VI Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Дубна, 1978 /2 тома/	7 р. 40 к.
	Труды VII Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц, Дубна, 1980 /2 тома/	8 р. 00 к.
D11-80-13	Труды рабочего совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике, Дубна, 1979	3 р. 50 к.
D4-80-271	Труды Международной конференции по проблемам нескольких тел в ядерной физике. Дубна, 1979.	3 р. 00 к.
D4-80-385	Труды Международной школы по структуре ядра. Алушта, 1980.	5 р. 00 к.
D2-81-543	Труды VI Международного совещания по проблемам квантовой теории поля. Алушта, 1981	2 р. 50 к.
D10,11-81-622	Труды Международного совещания по проблемам математического моделирования в ядерно-физических исследованиях. Дубна, 1980	2 р. 50 к.
D1,2-81-728	Труды VI Международного семинара по проблемам физики высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 60 к.
D17-81-758	Труды II Международного симпозиума по избранным проблемам статистической механики. Дубна, 1981.	5 р. 40 к.
D1,2-82-27	Труды Международного симпозиума по поляризационным явлениям в физике высоких энергий. Дубна, 1981.	3 р. 20 к.
P18-82-117	Труды IV совещания по использованию новых ядерно-физических методов для решения научно-технических и народнохозяйственных задач. Дубна, 1981.	3 р. 80 к.
D2-82-568	Труды совещания по исследованиям в области релятивистской ядерной физики. Дубна, 1982.	1 р. 75 к.
D9-82-664	Труды совещания по коллективным методам ускорения. Дубна, 1982.	3 р. 30 к.
D3,4-82-704	Труды IV Международной школы по нейтронной физике. Дубна, 1982.	5 р. 00 к.
D2,4-83-179	Труды V Международной школы молодых ученых по физике высоких энергий. Дубна, 1982.	4 р. 80 к.
	Труды V Всесоюзного совещания по ускорителям заряженных частиц. Протвино, 1982 /2 тома/	11 р. 40 к.
D11-83-511	Труды совещания по системам и методам аналитических вычислений на ЭВМ и их применению в теоретической физике. Дубна, 1982.	2 р. 50 к.
D7-83-644	Труды Международной школы-семинара по физике тяжелых ионов. Алушта, 1983.	6 р. 55 к.
D2,13-83-689	Труды рабочего совещания по проблемам излучения и детектирования гравитационных волн. Дубна, 1983.	2 р. 00 к.

Заказы на упомянутые книги могут быть направлены по адресу:  
101000 Москва, Главпочтамт, п/я 79  
Издательский отдел Объединенного института ядерных исследований

**ТЕМАТИЧЕСКИЕ КАТЕГОРИИ ПУБЛИКАЦИЙ  
ОБЪЕДИНЕННОГО ИНСТИТУТА ЯДЕРНЫХ  
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Индекс	Тематика
1.	Экспериментальная физика высоких энергий
2.	Теоретическая физика высоких энергий
3.	Экспериментальная нейтронная физика
4.	Теоретическая физика низких энергий
5.	Математика
6.	Ядерная спектроскопия и радиохимия
7.	Физика тяжелых ионов
8.	Криогеника
9.	Ускорители
10.	Автоматизация обработки экспериментальных данных
11.	Вычислительная математика и техника
12.	Химия
13.	Техника физического эксперимента
14.	Исследования твердых тел и жидкостей ядерными методами
15.	Экспериментальная физика ядерных реакций при низких энергиях
16.	Дозиметрия и физика защиты
17.	Теория конденсированного состояния
18.	Использование результатов и методов фундаментальных физических исследований в смежных областях науки и техники
19.	Биофизика

Вылов Ц. и др.  
Измерение спиральности нейтрино из распада  $^{152m}\text{Eu}$   
с помощью  $\text{Ge}(\text{Li})$  -детектора

P6-84-149

Постановка нового эксперимента по определению спиральности нейтрино из распада  $^{152m}\text{Eu}$  по степени циркулярной поляризации  $\gamma$ -квантов 963,4 кэВ ( $H_\gamma$ ) была вызвана тем, что полученная нами теоретическая оценка  $H_\gamma$ , учитывающая тепловое движение в источнике и рассеивателе, захват электронов не только с  $K$ -, но и с  $L$ -,  $M$ -,  $N$ -оболочек и т.д., оказалась равной  $-0,93$ , что заметно отличается от результатов ранее выполненных экспериментов. Новое измерение величины  $H_\gamma$  с помощью  $\text{Ge}(\text{Li})$  -детектора объемом  $100 \text{ см}^3$  дало значение  $-0,87 \pm 0,10$ , которое согласуется с теоретической оценкой и с предположением о полной левой продольной поляризации нейтрино.

Работа выполнена в Лаборатории ядерных проблем ОИЯИ.

Сообщение Объединенного института ядерных исследований. Дубна 1984

Перевод О.С.Виноградовой

Vylov Ts. et al.

P6-84-149

A Measurement of the Neutrino Helicity from the Decay of  $^{152m}\text{Eu}$   
with  $\text{Ge}(\text{Li})$  Detector

The new experiment on the determination of the neutrino helicity from the decay of  $^{152m}\text{Eu}$  by the measurement of the 963.4 keV gamma-ray circular polarization ( $H_\gamma$ ) was performed. Our theoretical estimate of  $H_\gamma$  taking into account not only the intrinsic level width and  $K$ -capture but also the thermal motion and the capture in a higher shells is  $-0.93$ , which obviously disagrees with the results of previous experiments. The new measurement of  $H_\gamma$  with a  $100 \text{ cm}^3$   $\text{Ge}(\text{Li})$  detector has given the value  $-0.87 \pm 0.10$ , which is in good agreement with both the above-mentioned estimate and the assumption of the neutrino helicity to be  $H_\nu = -1$ .

The investigation has been performed at the Laboratory of Nuclear Problems, JINR.

Communication of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna 1984