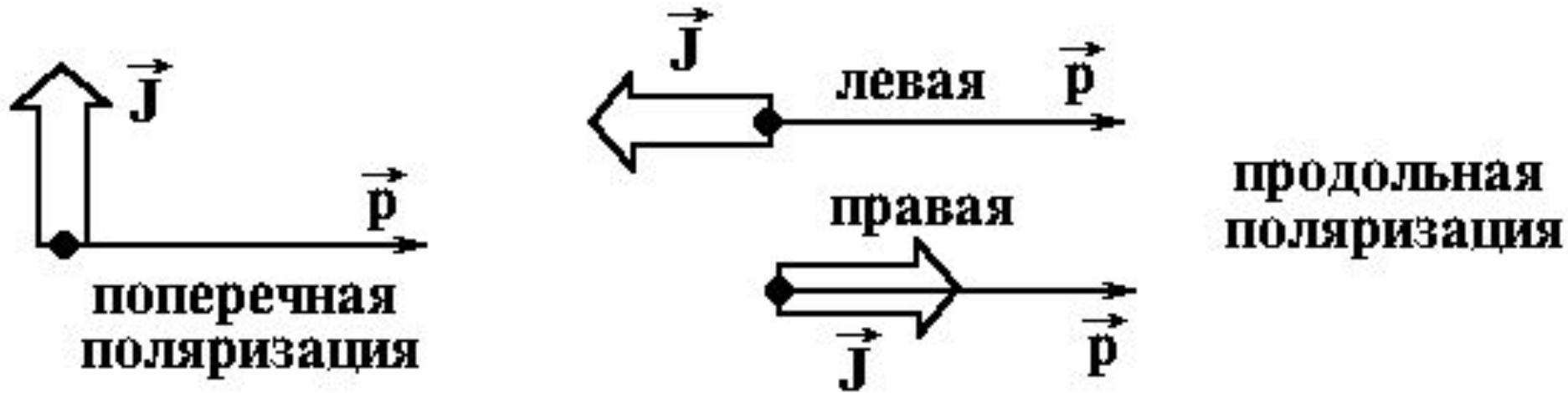


Спиральность нейтрино (Helicity of Neutrinos)

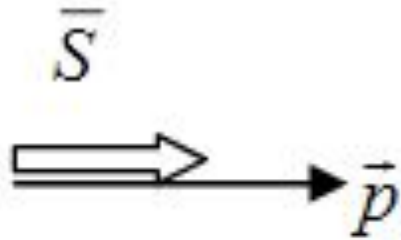
Мухановой Е. и Головановой Д.
МФТИ

Понятие поляризации

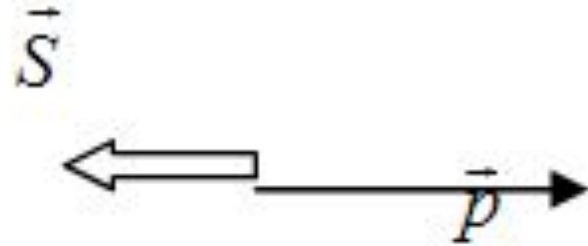


Поляризация - состояние частицы с преимущественной ориентацией ее спина вдоль выбранного направления. При поперечной поляризации спин частицы перпендикулярен направлению ее импульса, при продольной - параллелен.

Понятие спиральности



Правоспиральная
частица

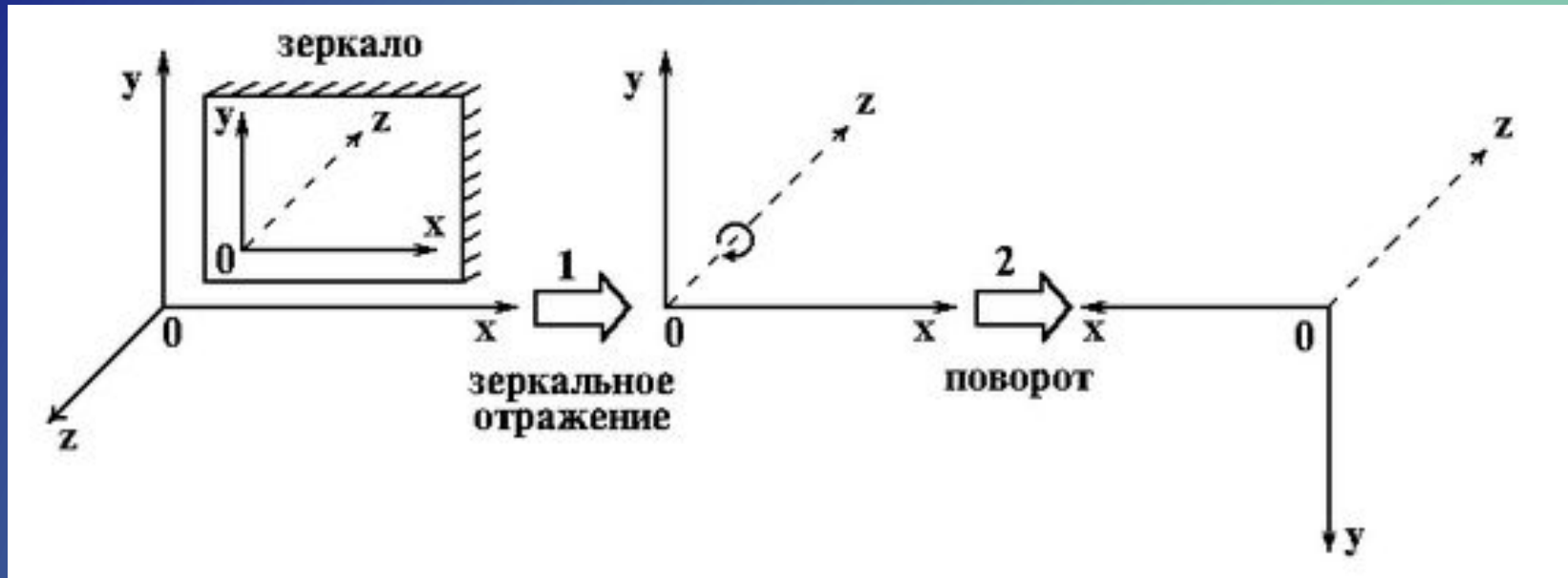


Левоспиральная
частица

Спиральность можно найти по формуле:

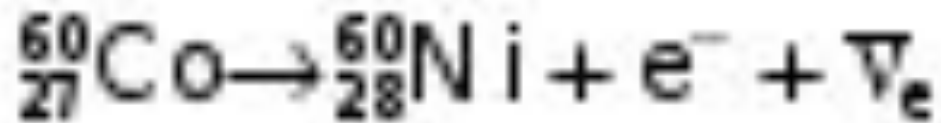
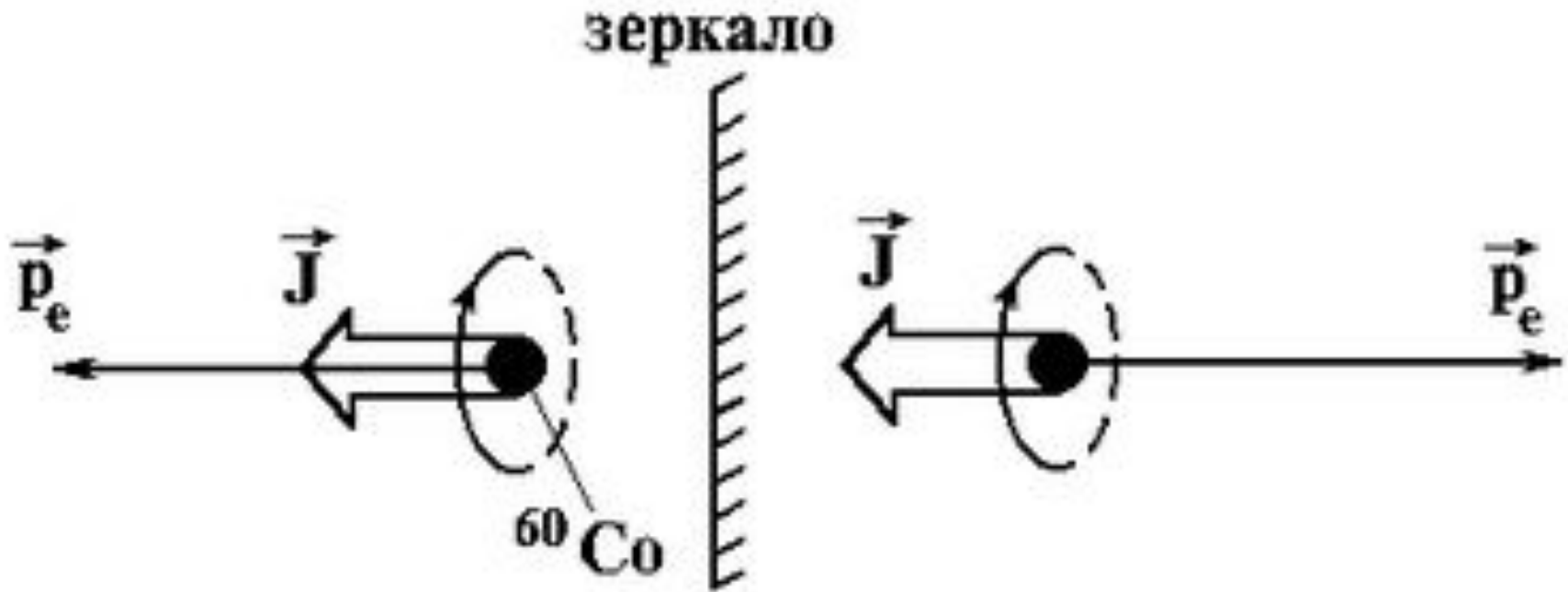
$$h = \frac{\vec{s} \cdot \vec{p}}{|\vec{s}| |\vec{p}|}$$

Закон сохранения четности



Операция пространственной инверсии $r \rightarrow \bar{r}$ эквивалентна двум последовательным операциям, первая из которых отражение в плоскости xOy (зеркальное отражение), вторая - поворот на угол 180° вокруг оси Oz .

Доказательство нарушения четности в опыте Ву



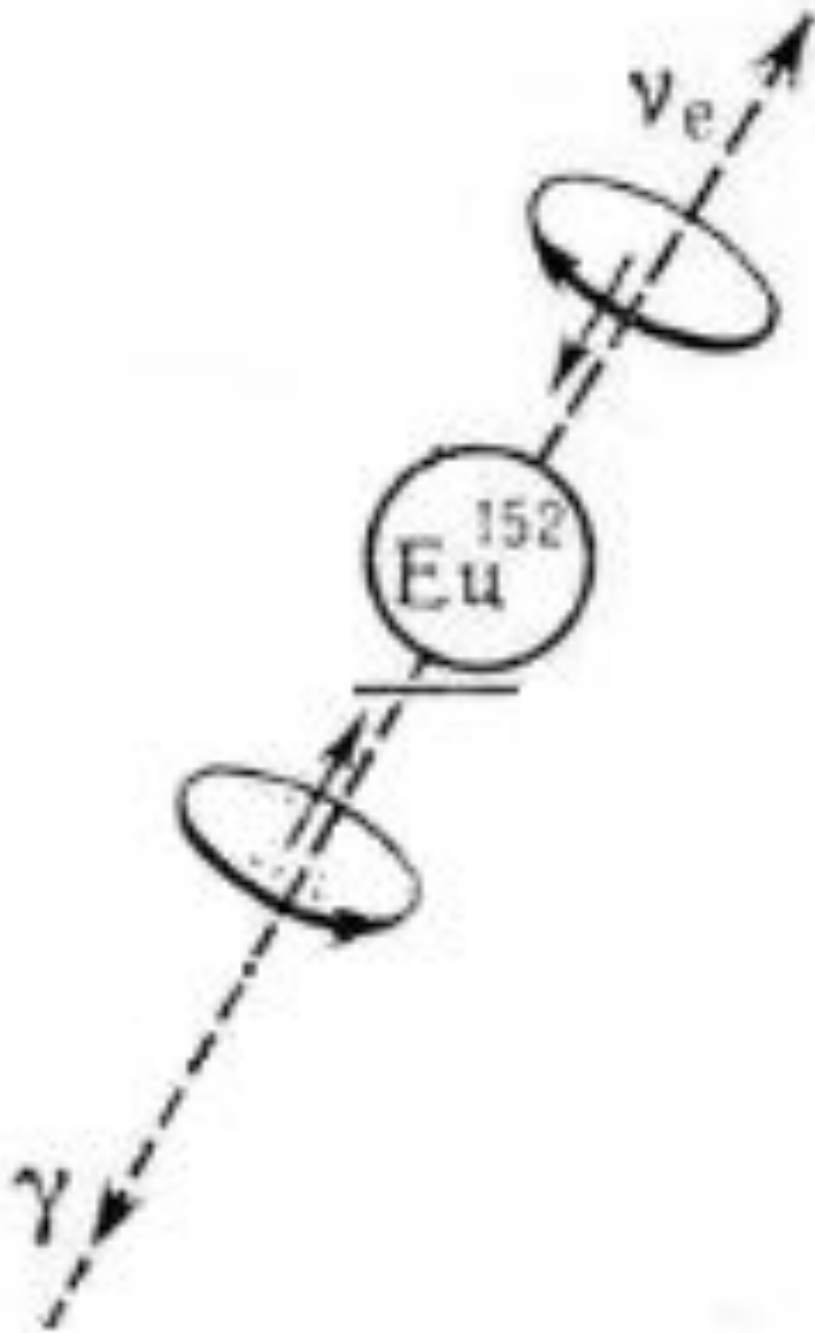
Эксперимент по определению
спиральности нейтрино был описан в
статье:

«Helicity of Neutrinos»

by M. Goldhaber, L. Grodzins, A.W.

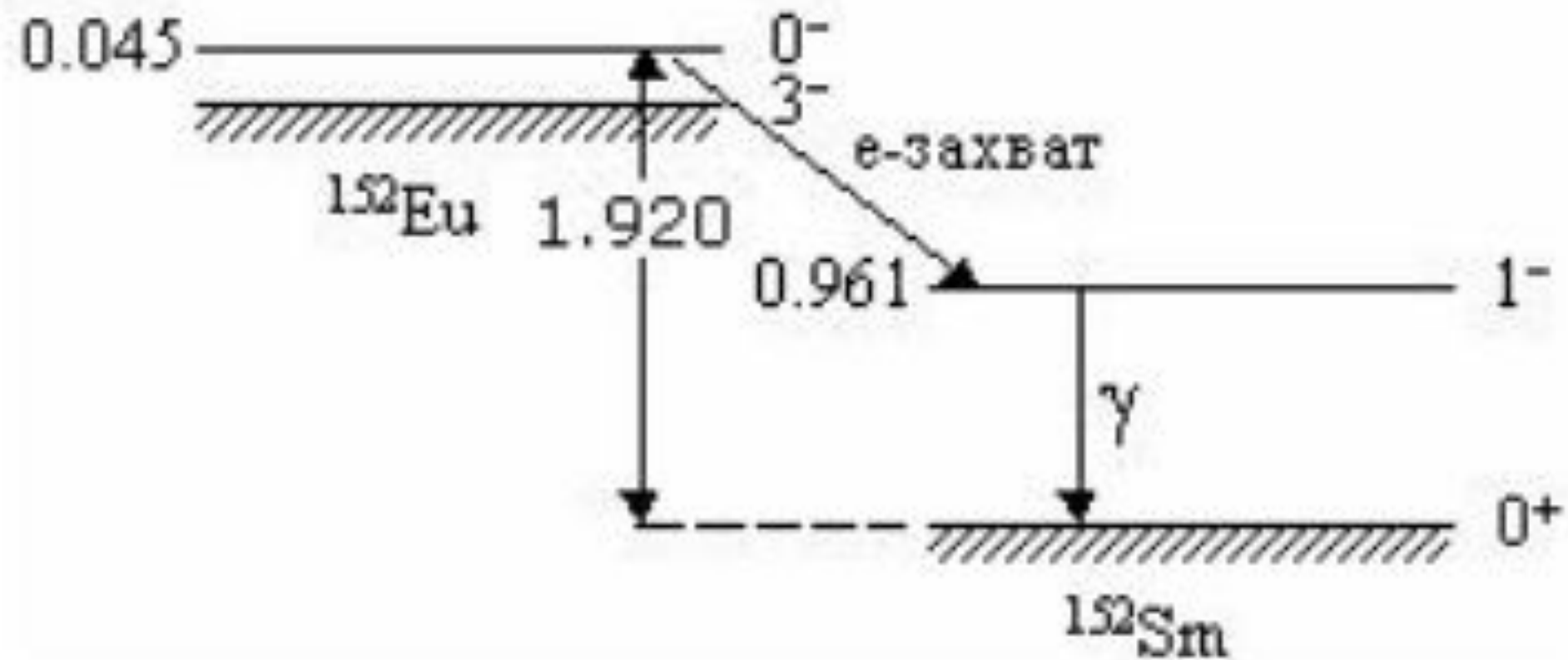
Sunyar

(Brookhaven), 1958.



Метод может быть проиллюстрирован простым примером: возьмем ядро Eu (спин $I=0$), которое с помощью захвата орбитального электрона превращается в новое ядро Sm^* в возбужденном состоянии со спином 1 и переходит в основное состояние Sm со спином 0, испуская фотон.

Схема распада Европия



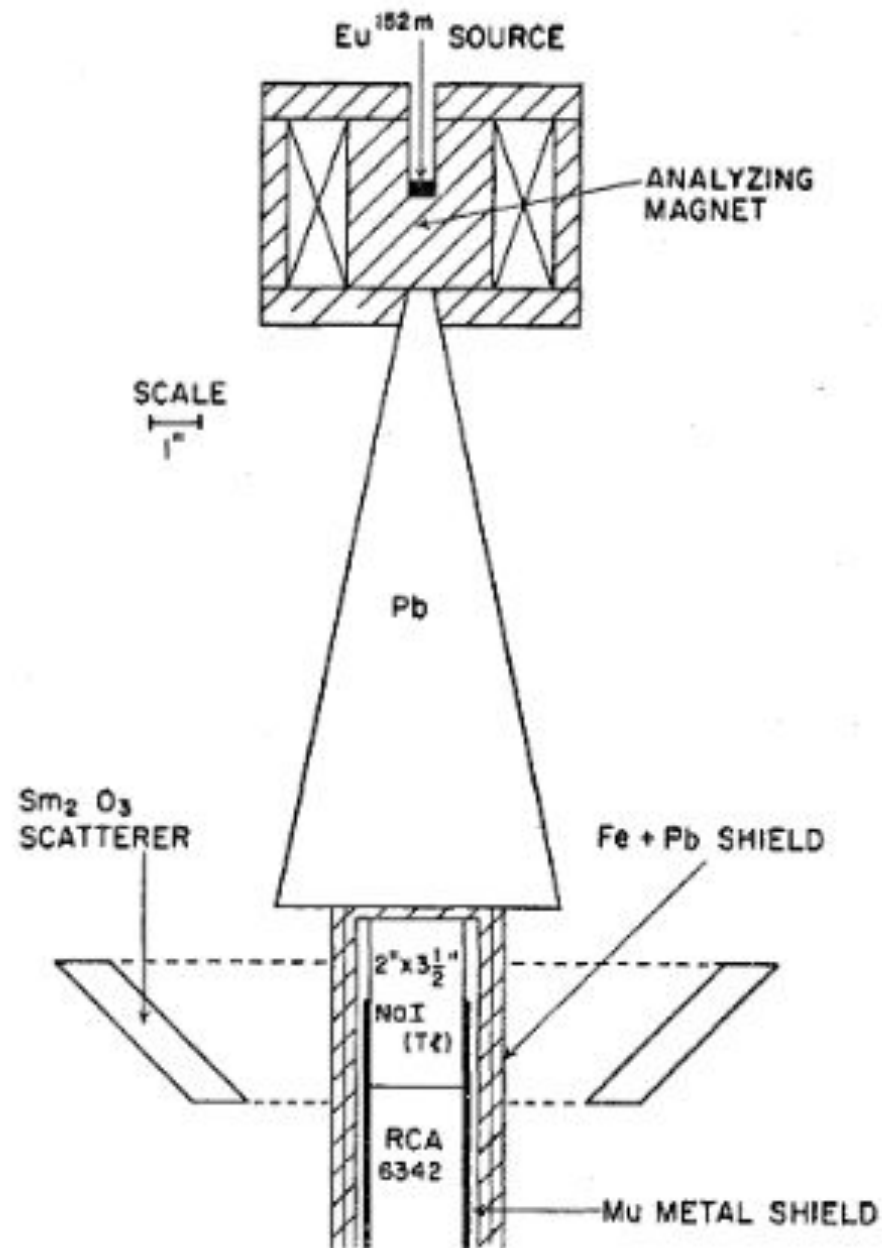


FIG. 1. Experimental arrangement for analyzing circular polarization of resonant scattered γ -rays. Weight of Sm_2O_3 scatterer: 1850 grams.

Выводы:

- Нейтрино обладает 100% левовинтовой спиральностью.
- Закон сохранения четности не выполняется при слабых взаимодействиях