

E4-99-62

G.G.Bunatian*

INQUIRY INTO ANTINEUTRINO ANGULAR
DISTRIBUTION IN THE EXPERIMENTS
ON POLARIZED NEUTRON β -DECAY

Submitted to «Журнал экспериментальной и теоретической физики»

*E-mail: bunat@cv.jinr.dubna.su

Бунатян Г.Г.

E4-99-62

Исследование углового распределения антинейтрино в экспериментах по β -распаду поляризованного нейтрона

Поскольку γ -излучение неизбежно сопровождает β -распад и вследствие этого конечное состояние в β -распаде нейтрона включает фотон наряду с протоном, электроном и антинейтрино, т.е. не три, а четыре частицы, кинематика антинейтрино не может быть восстановлена однозначно, когда даны лишь импульсы электрона и протона, а импульс γ -излучения неизвестен. Соответственно, из экспериментов по распаду поляризованного нейтрона, где наблюдаются лишь импульсные распределения электронов и протонов, а γ -излучение не регистрируется, фактор асимметрии B углового распределения антинейтрино не может быть получен строго, но значение величины B следует оценивать лишь в среднем, вводя в рассмотрение среднее, наиболее вероятное значение $\langle B \rangle$, и дисперсию ΔB . Неизбежные при этом неопределенности в получении B составляют несколько процентов, что существенно для современных экспериментов, имеющих целью получить значение B с очень высокой точностью $\sim (0,1 - 1) \%$. При учете электромагнитных взаимодействий, измерение импульсного распределения электронов и протонов оказывается полезным также для проверки с высокой точностью значения g_A , полученного ранее из углового распределения электронов.

Работа выполнена в Лаборатории нейтронной физики им. И.М.Франка ОИЯИ.

Препринт Объединенного института ядерных исследований. Дубна, 1999

Bunatian G.G.

E4-99-62

Inquiry into Antineutrino Angular Distribution in the Experiments on Polarized Neutron β -Decay

So far as γ -radiation unescapably accompanies β -decay and thereby the final state of neutron β -decay involves photon beside proton, electron and antineutrino, i.e., not three but four particles, the antineutrino kinematics cannot be reconstructed unambiguously when the proton and electron momenta are given only, the γ -radiation momenta being unknown. Consequently, in the experiments on the polarized neutron β -decay where the electron and proton momentum distributions are observed only, without registering the γ -radiation, the asymmetry factor B of the antineutrino angular distribution cannot be acquired rigorously, but the B value is to be estimated only on the average by drawing into consideration the expectation (mean) value $\langle B \rangle$ and the dispersion ΔB . The correspondent unavoidable ambiguities in B attainment amount to several percent which is significant for the nowadays experimental attempts to obtain the B value with the very high precision $\sim (0.1 - 1) \%$. With allowance for the electromagnetic interaction, experimental measurements of the electron and proton momentum distributions is seen also to be instructive to verify with high accuracy the g_A value obtained previously from the electron angular distribution.

The investigation has been performed at the Frank Laboratory of Neutron Physics, JINR.

Preprint of the Joint Institute for Nuclear Research. Dubna, 1999