

А.Е. АКСЕНТЬЕВ^{1,2,3}, Ю.В. СЕНИЧЕВ^{1,2}, М.С. КОЗЛОВ³, А.А. МЕЛЬНИКОВ^{1,2,4},
С.Д. КОЛОКОЛЬЧИКОВ^{1,2}, П.И. ПАЛАМАРЧУКА^{1,3}

¹Институт Ядерных Исследований РАН, Москва, Россия

²Московский Физико-Технический Институт (МФТИ), Долгопрудный, Россия

³Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ», Москва, Россия

⁴Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау, Черноголовка, Россия

ОЦЕНКА ПОРОГА ЗНАЧИМОСТИ НАБЛЮДЕНИЯ В ЭКСПЕРИМЕНТЕ ПО ДЕТЕКТИРОВАНИЮ АКСИОНА С ПОЛЯРИЗОВАННЫМИ ПУЧКАМИ

Для эксперимента по детектированию аксионного поля посредством поляризованного пучка в накопительном кольце произведена оценка порога ложного наблюдения (методом Монте-Карло).

A.E. AKSENTYEV^{1,2,3}, YU.V. SENICHEV^{1,2}, M.S. KOZLOV³, A.A. MELNIKOV^{1,2,4},
S.D. KOLOKOLCHIKOV^{1,2}, P.I. PALAMARCHUKA^{1,3}

¹Institute for Nuclear Research RAS, Moscow, Russia

²Moscow Institute of Physics and Technology (MIPT), Dolgoprudny, Russia

³National Research Nuclear University MEPhI (Moscow Engineering Physics Institute), Moscow, Russia

⁴Institute for Theoretical Physics. L.D. Landau, Chernogolovka, Russia

A FALSE POSITIVE THRESHOLD ESTIMATE FOR AN AXION DETECTION EXPERIMENT WITH POLARIZED BEAMS

A false positive threshold has been estimated for an axion detection experiment employing a polarized beam.

Для детектирования аксионного поля предложен метод [1] основанный на наблюдении резонанса при совпадении частоты $g-2$ прецессии спина поляризованного пучка с частотой аксионного поля. Поскольку частота аксионного поля заранее не известна, метод состоит в сканировании диапазона частот. Совпадение частот составляет условие последовательного накопления вертикальной поляризации пучка; таким образом при пересечении области резонанса обязана возникнуть разность постоянных уровней вертикальной поляризации. Эта разность служит означением присутствия аксионного поля.

В силу того, что о явно-выраженной разности уровней не приходится говорить, определение её величины и точного времени (следовательно частоты поля) требует многократной подгонки функции-ступеньки, и соответственно вероятностного распределения разности по частотам. То есть речь идёт о многократной проверке гипотезы наличия разности постоянного уровня в данных, с нулевой гипотезой – отсутствия разности.

Поскольку определение постоянного уровня данных подвержено статистической вариативности, функция-ступенька может давать ложно-показательное улучшение пригодности модели по-сравнению с нулевой гипотезой. Вероятность такого ложно-показательного улучшения определяет статистический порог значимости наблюдений. Он был вычислен с помощью Монте-Карло моделирования.

Список литературы

1. Karanth S. et al. // Phys. Rev. X 13: 031004 (2023).