

Генерация члена Черна-Саймонса в постоянных электромагнитных полях в расширенной стандартной модели

Бубнов Андрей Францевич

студент

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия

E-mail: bfandrey@mail.ru

Введение

Сохранение Лоренц и СРТ симметрии соответствует фундаментальным законам природы. Все известные взаимодействия кажутся инвариантными относительно пространственных преобразований Лоренца и комбинации дискретных СРТ преобразований.

В последние годы были предложены теории, расширяющие КЭД, в которых возможно нарушение Лоренцевой и СРТ симметрии. В одной из них, рассматривается квантовая электродинамика с модифицированным уравнением Дирака для 4-х компонентных спиноров в виде:

$$(i\gamma^\mu D_\mu - m_e + b_\mu \gamma_5 \gamma^\mu)\psi = 0 \quad (1)$$

В этой теории, в качестве экспериментально наблюдаемой величины, рассматривается член Черна-Саймонса, то есть выражение вида $A_\mu b_\nu \tilde{F}^{\mu\nu}$. Ряд работ (например: [1], [2], [3], [4]), за последние несколько лет, посвящен вычислению вклада члена Черна-Саймонса в эффективное действие, причем полученные в них результаты сильно различаются. В некоторых получен конечный член Черна-Саймонса, в других говорится, что его значение зависит от схемы регуляризации. Есть ряд статей, в которых этот член отсутствует. Подобная неоднозначность обуславливает актуальность проблемы.

Условия и методы

Расчет ведется в фермионном секторе теории (для лагранжиана, построенного по уравнению Дирака (1)), в однопетлевом приближении, с линейной по малому параметру b_ν точностью, в постоянном электромагнитном поле. В большинстве работ других авторов на эту тему результаты получены при этих же допущениях, но с использованием других методов. В работе вычисляется вакуумное среднее, соответствующее вкладу члена Черна-Саймонса в эффективное действие.

Результаты

В результате проделанной работы было получено, что в выбранной расширенной стандартной модели (1) в постоянном внешнем поле линейный по b_ν член в эффективном действии отсутствует. Результат находится в согласии с работами [1], [2].

Литература

- [1] Y.A. Sitenko, K.Y. Rulik, On the effective lagrangian in spinor electrodynamics with added violation of Lorentz and CPT symmetries, hep-th/0212007
- [2] B. Altschul, Eliminating the CPT -Odd f Coefficient from the Lorentz-Violating Standard Model Extension, hep-th/0602235
- [3] M. Chaichian, W.F. Chen, R. Gonzalez Felipe, Radiatively Induced Lorentz and CPT Violation in Schwinger Constant Field Approximation, hep-th/0010129
- [4] M.B. Hott, J.L. Tomazelli, Induced Lorentz and PCT symmetry Breaking in External Electromagnetic Field, hep-th/9912251