

Поляризация электромагнитных волн дефектами пространства – времени как тест по фиксации параметров теории гравитации.

Ю.Гришкан^{1,2}, Л.Расторгуева¹.

¹Южный федеральный университет, факультет физики, Ростов-на-Дону, 344090, Россия

²Институт ядерных исследований РАН, Баксанская Нейтринная Обсерватория, 361609, Эльбрусский район КБР, п. Нейтрино, Россия

В последнее время прилагаются большие усилия по поиску эффектов нарушения Лоренц – инвариантности (LV) с одной стороны [1] и по установлению истинной природы теории гравитации с другой [2]. Поиски LV иногда осуществляются по поляризационным эффектам в космическом гамма – излучении в диапазоне энергий 1Мэв – 10 Тэв. На наш взгляд, перспективным является комбинированное исследование обоих этих эффектов. Действительно, космологические фотоны, приходя на Землю, проходят через искривленное пространство – время, подчиняясь законам истинной теории гравитации. Дисперсионное соотношение для фотонов, приходящих с направления «х», имеет вид:

$$\omega^2 = k_x^2 \pm 2\xi k_x^3 / (a/a_0) M_g \quad , \quad (1)$$

где знак \pm соответствует поляризации фотона, ξ – параметр шкалы LV, a/a_0 – приведенный к настоящему масштабный фактор Вселенной, $M_g \sim 10^{19}$ Гэв- планковская энергетическая шкала.

Разность фаз $\Delta\varphi$ лево и право - поляризованных фотонов входит в поляризационную матрицу $\rho_{\alpha\beta}$ и выражается через фундаментальные параметры расширяющегося мира как

$$|\Delta\varphi| = \xi k_x^2 F / M_g H_0 \quad , \quad (2)$$

где H_0 – параметр Хаббла, F- безразмерная часть фазы, зависящая от версии теории тяготения.

Сравнивая экспериментальные значения поляризации фоновых гамма-лучей $\Delta\varphi_{\text{exper}}$ с ее значениями на ветвях функции F в серии экспериментов для различных энергетических диапазонов, возможно определить константу ξ , одновременно фиксируя тип и параметры истинной теории гравитации.

- [1] Kostelecky A., Mewes M. Signals for Lorentz violation in electrodynamics, Phys. Rev. D66, p. 056005, 2002.
- [2] Bekenstein J.D. Relativistic gravitation theory for the modified gravitation theory paradigm. Phys. Rev. D70, p.083509, 2004.