**Нейтринный сектор и темная материя в рамках лево-правой симметричной модели**

Казаркин Д.М.1,2, Дубинин М.Н.1, Федотова Е.Ю.1

*Аспирант, сотрудник*

*1Научно-исследовательский институт ядерной физики имени Д.В. Скобельцына Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова,*

*2Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Физический факультет, Москва, Россия*

E-mail: kazarkin.dm17@physics.msu.ru

Проблема генерации ненулевых масс нейтрино, выявленных в экспериментах по нейтринным осцилляциям, обуславливает неполноту Стандартной модели (СМ) и является одной из ключевых в физике частиц. В качестве кирально-симметричного расширения СМ на масштабе высоких энергий могут выступать лево-правые симметричные модели, естественным образом включающие в себя майорановские правокиральные (называемые также стерильными) нейтрино, необходимые для теоретического описания нейтринных масс [1, 2, 3]. Кроме того, эти модели обладают рядом привлекательных особенностей:

 (1) Содержат возможные источники CP-нарушения для генерации барионной асимметрии Вселенной [4];

 (2) Реализуют механизм seesaw type II, объясняющий малость масс нейтрино;

 (3) Предсказывает существование правых нейтрино, легчайшее из которых может выступать кандидатом на роль частицы темной материи;

 (4) Теоретически появляются как теории промежуточных энергий в рамках моделей Великого объединения, например, в $SO(10)$-модели [5].

В своей работе мы рассматриваем специальный случай минимальной лево-правой симметричной модели (MLRM) с калибровочной группой $SU\left(3\right)\_{c}×SU\left(2\right)\_{R}×SU\left(2\right)\_{L}×U\left(1\right)\_{B-L}$, которая спонтанно нарушается до $SU\left(3\right)\_{c}×U\left(1\right)\_{Q} $вследствие нетривиальной вакуумной структуры сектора Хиггса, содержащего два триплета и бидублет [6, 7]. Подробно рассмотрена параметризация смешивания в расширенном нейтринном секторе, исследована возможность существования нейтрино в качестве теплой темной материи. Обсуждается новая существенная зависимость смешивания от масштаба вакуумного ожидания левого хиггсовского триплета $v\_{L}$ в контексте имеющихся космологических, астрофизических и ускорительных ограничений.

Работа выполнена при финансовой поддержке Фонда развития теоретической физики и математики «БАЗИС», грант № 23-2-2-19-1.

# **Список литературы:**

|  |  |
| --- | --- |
| [1]  | R. N. Mohapatra and J. C. Pati, "A Natural Left-Right Symmetry," *Phys. Rev. D,* vol. 11, no. 9, 1975.  |
| [2]  | R. N. Mohapatra and G. Senjanovic, "Neutrino Mass and Spontaneous Parity Nonconservation," *Phys. Rev. Lett.,* vol. 44, no. 14, pp. 912-915, 1980.  |
| [3]  | G. Senjanovic and R. N. Mohapatra, "Exact Left-Right Symmetry and Spontaneous Violation of Parity," *Phys. Rev. D,* vol. 12, p. 1502, 1975.  |
| [4]  | R. N. Mohapatra and X. Zhang, "Electroweak baryogenesis in left-right symmetric models," *Phys. Rev. D,* vol. 46, no. 12, pp. 5331-5336, 1992.  |
| [5]  | M. Pernow, "Models of SO(10) Grand Unified Theories : Yukawa Sector and Gauge Coupling Unification," KTH, School of Engineering Sciences (SCI), Physics., (Partikel- och astropartikelfysik), Royal Inst. Tech., Stockholm, 2021. |
| [6]  | P. Bhupal Dev, R. N. Mohapatra, W. Rodejohann and X. Xun-Jie, "Vacuum structure of the left-right symmetric model," *JHEP,* vol. 02, p. 154, 2019.  |
| [7]  | K. Kiers, M. Assis and A. A. Petrov, "Higgs sector of the left-right model with explicit CP violation," *Phys. Rev. D,* vol. 71, p. 115015, 2005.  |