

О статье
METASTABLE STATES OF 2-DIMENSIONAL ISOTROPIC FERROMAGNETS

A.A. Belavin, A.M. Polyakov
JETP LETTERS 22, 245 (1975)

А.А. Белавин

*Институт теоретической физики им. Л.Д. Ландау,
142432 Черноголовка Россия*

В нашей с Александром Поляковым работе "Метаустабильные состояния двумерного изотропного ферромагнетика"[1] были обнаружены метастабильные состояния ферромагнетика Гейзенберга. Состояния такого типа носят теперь имя инстантоны.

Главной побудительной причиной для поиска и обнаружения этих состояний была гипотеза о том, что такие состояния создают конечную корреляционную длину при сколь угодно малых температурах, препятствуя тем самым спонтанному нарушению симметрии. Эта гипотеза в дальнейшем была подтверждена вычислением статсуммы модели методом перевала с учетом вкладов инстантонов.

На самом деле была и другая причина для поиска таких состояний. Дело в том, что квантовая теория поля, описывающая двумерный ферромагнетик Гейзенберга во многих отношениях формально похожа на четырехмерную неабелеву калибровочную теорию или теорию Янга-Миллса. А в начале 60-х годов Гелл-Маном была предложена идея, что элементарные частицы состоят из кварков. С начала 70-х теоретики стали предполагать, что теорией, описывающей взаимодействие кварков, является теория Янга-Миллса.

Эксперименты по изучению структуры протонов с одной стороны подтвердили наличие в них кварков, с другой стороны в свободном состоянии, то есть по отдельности, кварки не наблюдаются. Это парадокс называется Невылетанием кварков или Конфайнментом цвета.

Как показал Г. т' Хофт [2] кварки не будут вылетать, если в калибровочной теории не происходит спонтанного нарушения локальной калибровочной симметрии. В свою очередь препятствием для спонтанного нарушения симметрии являлись бы метастабильные состояния, инстантоны, если они возникают в теории Янга-Миллса.

Такие состояния были обнаружены в нашей другой работе с Поляковым, Шварцем и Тюпкиным [3].

Список литературы

- [1] A.A. Belavin, A.M. Polyakov, *JETP Letters* **22**, 245, (1975)
- [2] G. 't Hooft *Nuclear Physics* **B 33**, 173 (1971).
- [3] A.A. Belavin, A.M. Polyakov, A.S. Schwartz, Yu.S. Tyupkin, *Phys.Lett.* **59 B**, 85 (1975)