

# Цветовая сверхпроводимость на фоне статической Вселенной Эйнштейна

Тюков Александр Васильевич<sup>1</sup>

Аспирант

Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Физический факультет, Кафедра теоретической физики, Москва, Россия

E-mail: [alex\\_t06@mail.ru](mailto:alex_t06@mail.ru)

## Введение

Вакуум квантовой хромодинамики (КХД) имеет сложную фазовую структуру.

Согласно современным представлениям в КХД при низких температурах и плотностях возникает фаза конфайнмента. В ней образуется связанное состояние кварка и антикварка – кварковый конденсат, который приводит к нарушению киральной симметрии.

При достаточно большой плотности барионов и малой температуре в КХД предсказывается возникновение новой фазы с цветовой сверхпроводимостью (ЦСП). В ней возможно образование дикваркового конденсата – связанного состояния двух кварков, что свидетельствует о нарушении цветовой симметрии.

В данной работе в рамках расширенной модели Намбу-Йона-Лозинио *впервые* изучается влияние гравитационного поля на образование ЦСП-фазы. Также рассмотрено влияние конечной температуры и химического потенциала. Для учета эффектов гравитации используется метрика статического пространства Эйнштейна. Данная модель имеет астрофизическое приложение и может быть использована для качественного объяснения особенностей образования дикваркового конденсата в ядрах компактных нейтронных звезд, обладающих сильной гравитацией.

## Результаты

Проведенное исследование показало, что в определенной области значений химического потенциала происходит образование ЦСП-фазы, внутри которой нарушается цветовая симметрия исходной модели. Построены фазовые портреты системы при различных значениях внешних параметров. Показано, что с ростом температуры и кривизны все нарушенные симметрии восстанавливаются. Кроме того, были обнаружены осцилляционные эффекты в гравитационном поле. Задача имеет приложение к астрофизике компактных нейтронных и кварковых звезд, в ядрах которых предсказывается существование дикваркового конденсата.

## Литература

1. Y. Nambu and G. Jona-Lasinio, Phys. Rev. **122** (1961) 345; **124** (1961) 246.
2. D. Ebert, V.V. Khudiyakov, K.G. Klimenko, V.Ch. Zhukovsky, Phys.Rev. **D65** (2002) 054024, hep-ph/0106110.
3. D. Ebert, K.G. Klimenko, M.A. Vdovichenko and A.S. Vshivtsev Phys.Rev. **D 61** (2000) 025005, hep-ph/9905253.
4. A.S. Vshivtsev, V.Ch. Zhukovsky and K.G. Klimenko J.Exp.Theor.Phys. **84** (1997) 1047, Zh.Eksp.Teor.Fiz. **111** (1997) 1921.
5. M. Alford, K. Rajagopal and F. Wilczek, Nucl. Phys. **B 537** (1999) 443.

---

<sup>1</sup> Автор выражает признательность профессору, доктору физико-математических наук Жуковскому В.Ч. за помощь в подготовке тезисов.