

## Тороидные состояния в допированных антиферромагнитных диэлектриках (узлы и зацепления параметров порядка в двухкомпонентной модели Гинзбурга-Ландау)

А.П. Протогенов,

*Институт прикладной физики РАН, 603950 Нижний Новгород, Россия*

**В рамках обобщенной  $\sigma$ -модели, эквивалентной двухкомпонентной калибровочно-инвариантной модели Гинзбурга-Ландау, рассматриваются границы энергии неоднородных токовых состояний в допированных антиферромагнитных диэлектриках, а также пространственные распределения спиновых и зарядовых степеней свободы в нормальной и сверхпроводящей фазах. Найден характеризующий недодопированное состояние тороидный момент [1]. Показано, что в этой сильно коррелированной электронной системе существует геометрический малый параметр, задающий степень упаковки в узле нитеобразных областей определения параметров порядка спиновых и зарядовых степеней свободы.**

Найдено, что при уменьшении уровня допирования возрастание плотности нитей в узле приводит к переходу в неоднородное токовое состояние с наибольшим выигрышем свободной энергии, возникающем при обращении в нуль инварианта зацепления Хопфа. Показано, что в перколяционной картине связанных токовых конфигураций, существующих на краях диэлектрических антиферромагнитных кластеров, оптимальный уровень дырочной концентрации равен  $x=0.18$ , что находится в качественном согласии с экспериментально наблюдаемым значением.

[1] Б. А. Волков, А. А. Горбачевич, Ю. В. Копаев, *ЖЭТФ* **86**, 1870 (1984).