

Критическое поведение систем с векторными параметрами порядка: многопетлевой ренормгрупповой анализ

Методом теоретико-полевой ренормализационной группы исследована критическая термодинамика трехмерной модели Гейзенберга, модели с $O(n) \times O(m)$ -симметричным параметром порядка и кубической модели с n -векторным параметром порядка в пределе $n \rightarrow 0$. Эти модели описывают фазовые переходы в обширном классе материалов, включающем в себя кубические ферромагнетики, кристаллы со спиральными спиновыми структурами, фрустрированные антиферромагнетики, джозефсоновские сети, тяжелофермионные сверхпроводники и слабонеупорядоченные легкоосные ферромагнетики.

Ренормгрупповой анализ проведен в рекордно высоких приближениях: в шестипетловом ε -приближении для координат фиксированных точек и критических индексов киральных и примесных систем и в трех- и четырехпетловом приближениях для высших эффективных констант связи обобщенной (n -векторной) модели Гейзенберга. Полученные результаты позволили существенно поднять точность теоретических значений критических индексов и высших констант связи в тех случаях, когда фазовые переходы являются переходами второго рода, и очертить границы областей, где критические флуктуации меняют род фазового перехода. В частности, удалось показать с высокой степенью достоверности, что при физически интересных значениях $n = 2$, $m = 2, 3$ фазовые переходы в киральные фазы должны быть переходами первого рода.

Результаты опубликованы в двух статьях и электронном препринте:

*M.V. Kompaniets, A. Kudlis, A.I. Sokolov. Six-loop ε expansion study of three-dimensional $O(n) \times O(m)$ spin models. Nucl. Phys. B, **950**, 114874 (23 pp.), 2020. doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2019.114874.*

*A. Kudlis, A.I. Sokolov. Universal effective couplings of the three-dimensional n -vector model and field theory. Nucl. Phys. B, **950**, 114881 (17 pp.), 2020. doi.org/10.1016/j.nuclphysb.2019.114881.*

M.V. Kompaniets, A. Kudlis, and A.I. Sokolov. Critical behavior of weakly disordered Ising model: six-loop $\sqrt{\varepsilon}$ expansion study. arXiv:2011.10782. <https://arxiv.org/pdf/2011.10782.pdf>