КИРАЛЬНЫЙ СПИНОВЫЙ БЛИЖНИЙ ПОРЯДОК И МАГНИТНЫЙ ВКЛАД В ТЕПЛОВОЕ РАСШИРЕНИЕ ПРИ ФАЗОВОМ ПЕРЕХОДЕ В MnSi

Повзнер А.А.[1], Ноговицына Т.А.[1], Лопатко Э.И.[1]
[1)] Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина
E-mail: t.a.nogovitcyna@urfu.ru

CHIRAL SPIN SHORT-RANGE ORDER AND MAGNETIC CONTRIBUTION TO THERMAL EXPANSION DURING PHASE TRANSITION IN MnSi

Povzner A.A.[1], Nogovitsyna T.A.[1], Lopatko E.I.[1]
[1)] Ural Federal University

In this work, we study a diffuse phase transition in MnSi, during which unusual temperature anomalies in physical properties are observed and a complex picture of spin short-range order arises.

MnSi является одним из ярких представителей группы киральных ферромагнетиков с кубической нецентросимметричной кристаллической структурой B20, которые считаются прототипами перспективных спинтронных материалов. В настоящей работе исследуется размытый фазовый переход в MnSi, при котором наблюдаются необычные температурные аномалии физических свойств и возникает сложная картина спинового ближнего порядка, наблюдаемая при малоугловом рассеянии поляризованных нейтронов [1]. Первопринципные расчеты электронной структуры указывают на топологические особенности, связанные с вырождением Берри [2]. С учетом этого показано, что наблюдаемый фазовый переход является следствием кроссовера термодинамического перехода первого рода, описываемого Гинзбурга-Ландау [3] и квантового топологического электронного перехода.

Мы показываем, что одним из проявлений исследуемого спинового ближнего порядка является необычная температурная зависимость отрицательного коэффициента теплового расширения (КТР), на которой наряду с лямбда-подобной аномалией возникает сравнительно широкий температурный интервал конкуренции термодинамических и топологически обусловленных спиновых флуктуаций, в результате которой происходит смена его знака на положительный [4]. Переход в парамагнитное состояние сопровождается киральными флуктуациями, приводящими к одновременному исчезновению ближнего порядка и антисимметричного взаимодействия Дзялошинского - Мория, которое является причиной спиновой киральности.

Работа выполнена в рамках задания Министерства Науки и Высшего Образования, контракт № FEUZ-2023-0015

1. M. Janoschek, M. Garst et al., Phys. Rev. B 87, 134407 (2013).
2. M. A. Wilde, M. Dodenhöft et al., Nature 594, 374 (2021)
3. M. Brando, D. Belitz et al., Rev. Mod. Phys. 88, 25006 (2016)
4. С.М. Стишов, А.Е. Перова. УФН 181, 1157 (2011).