

Псевдощелевой режим и динамическое фазовое расслоение в высокотемпературных сверхпроводниках

Л.П. Горьков

NHMFL, Florida State University, Tallahassee, FL 32310, USA

Институт теоретической физики им. Л.Д.Ландау РАН, 142432 Черноголовка

Г.Б. Тейтельбаум

Казанский физико-технический институт им. Е.К.Завойского РАН, 420029 Казань

Имеется большое число экспериментальных данных, свидетельствующих о тенденции к фазовому расслоению в сверхпроводящих металлооксидах. Нами показано, что псевдощелевое поведение ядерной спиновой релаксации в купратах может быть связано с динамическим фазовым расслоением на металлические и магнитные области. Оно обусловлено начинающимся при температурах, значительно превосходящих T_c , фазовым переходом 1-го рода, распространение которого на большие масштабы срывается из-за нарушения условий электронейтральности CuO_2 плоскостей. Изменение относительных объемов сосуществующих фаз с разными частотами флуктуаций, уводящее спектр флуктуаций из окрестности частоты ЯМР, внешне проявляется как псевдощелевое подавление скорости релаксации.

Нами обнаружено, что в температурном интервале выше T_c и ниже некоторой температуры T^* для широкого круга купратов скорость релаксации ядер меди, $1/^{63}\text{T}_1$, обусловлена двумя независимыми механизмами: релаксацией на несоразмерных "страйп"-возбуждениях, приводящей к температурно независимому вкладу, и "универсальным" температурно зависящим членом, обусловленным хаотически перемещающимися металлическими и магнитными подфазам. Сделан вывод о том, что "страйп" возбуждения связаны с внешним допированием и что они могут пиннинговаться структурными дефектами. В случае LSCO наши оценки находятся в количественном согласии с данными неупругого рассеяния нейтронов для этого соединения. Обсужден вопрос о проявлении динамического фазового расслоения в псевдощелевых аномалиях сдвига Найта, сопротивления и эффекта Холла.

Работа Л.П.Г. поддержана Лабораторией Сильных Магнитных Полей (г.Таллахасси, США) в рамках проекта NSF (грант DMR-9527035), работа Г.Б.Т. - проектом РФФИ N 04-02-17137.