

А.Н. Захаров (5 курс, каф. ФПНЭ), В.Э. Гасумянц, д.ф.-м.н., доц.

АНОМАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРОФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАТЕРИАЛОВ С ГИГАНТСКИМ МАГНЕТСОПРОТИВЛЕНИЕМ

В последнее время резко возрос интерес к материалам с гигантским магнетосопротивлением (манганиты). Общая структурная формула этих материалов - $R_{1-x}A_xMnO_3$, где R – трехвалентный редкоземельный элемент, A - двух валентный щелочноземельный элемент. В близи температуры Кюри (T_c) происходит переход в ферромагнитное состояние, что приводит к появлению внутреннего магнитного поля и аномальным электрофизическим свойствам, особенно магнитным, при $T < T_c$. Во внешнем магнитном поле при $T < T_c$ происходит взаимодействие внутреннего поля со внешним, что влияет на значения транспортных коэффициентов, например, коэффициентов Холла и Нернста-Эттингсгаузена.

Целью данной работы было получение систематических экспериментальных данных об электрофизических свойствах манганита $Ca_{1-x}Sm_xMnO_3$ при $x=0.12; 0.15; 0.2; 0.25$. Были измерены температурные зависимости магнитной восприимчивости, удельного сопротивления в магнитном поле и коэффициента термоэдс. Для образца с $x=0.12$ был также измерен коэффициент Нернста-Эттингсгаузена (Н-Э) в различных магнитных полях.

Для всей серии образцов наблюдалось последовательное увеличение T_c с ростом концентрации Sm. Удельное сопротивление при $T > T_c$ одинаково как в присутствии магнитного поля, так и без него. При $T < T_c$ ярко наблюдается эффект отрицательного магнетосопротивления. Коэффициент термоэдс (S) отрицателен во всем исследованном диапазоне температур и при $T=300K$ демонстрирует величину около -60 мкВ/К для всех исследованных образцов. При $T > T_c$ наблюдается линейное убывание абсолютных значений S. В области $T < T_c$ для образцов с $x=0.15; 0.2; 0.25$ наблюдается увеличение абсолютных значений S, сопровождаемое нелинейным падением коэффициента термоэдс для образцов с $x=0.15; 0.2$. Для образца с $x=0.12$ при $T < T_c$ наблюдается нелинейное убывание абсолютных значений S.

Для образца с $x=0.12$ были измерены температурные зависимости коэффициента Нернста-Эттингсгаузена в магнитных полях $H=0.25; 0.6; 1.0; 1.8T$. При $T=77-350K$ его значения отрицательны. В области температур $T > T_c$ наблюдается линейное уменьшение коэффициента Н-Э от -3.5 нВ/(КТ) до -6 нВ/(КТ), причем его значение не зависит от величины внешнего магнитного поля. При $T < T_c$ происходит резкое уменьшение коэффициента Н-Э, при этом его значение сильно зависит от величины измерительного магнитного поля. Например, при $T=100K$ в поле $H=0.6T$ $Q=-32.45$ нВ/(КТ), а в поле $H=1.8T$ $Q=-17.03$ нВ/(КТ).

Обнаруженное аномальное поведение коэффициента Н-Э в области низких температур, а также характер зависимостей $S(T)$ кратко обсуждаются в рамках существующих представлений о механизме проводимости в манганитах.