

Студентка 8 гр. 1 курса ф-та ХТиТ Врублевская Е.В.

Научный руководитель – Клындюк А.И.

Белорусский государственный технологический университет
г. Минск

Слоистые купраты типа $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ (R – редкоземельный элемент, РЗЭ) обладают свойством высокотемпературной сверхпроводимости, а также могут быть использованы в качестве катализаторов химических реакций и материалов для термоэлектрических преобразователей энергии. Последнее обуславливает интерес к изучению электрофизических свойств соединений $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ в широком интервале температур.

В данной работе приведены результаты исследования удельной электропроводности (σ) и термоэлектродвижущей силы (термо-ЭДС, S) слоистого купрата DyBa₂Cu₃O_{7-δ}.

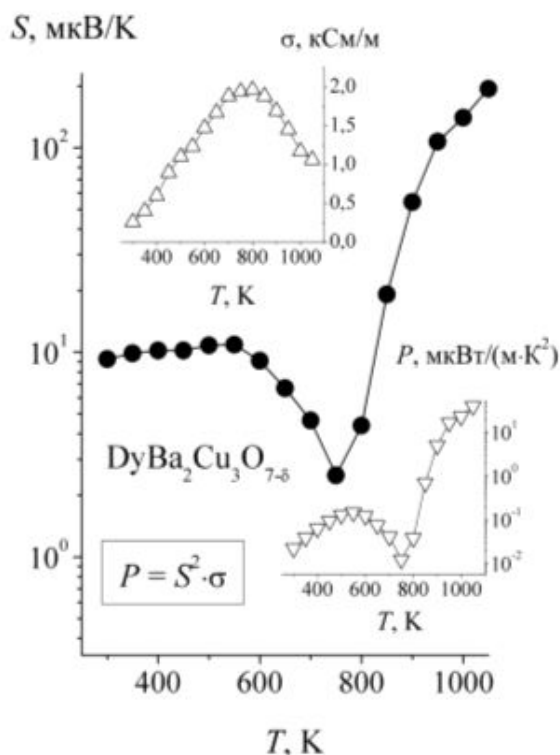


Рисунок 1 – Температурные зависимости электропроводности (σ), термо-ЭДС (S) и фактора мощности (P) керамики состава DyBa₂Cu₃O_{7-δ}

Спеченные керамические образцы были предоставлены Клындюком А.И. Электропроводность измеряли четырехконтактным методом на воздухе в интервале температур 300–1100 К в динамическом режиме со скоростью нагрева–охлаждения 3–5 К/мин. Термо-ЭДС керамики измеряли относительно серебра на воздухе в интервале температур 300–1100 К; градиент температур между горячим и холодным концами образца в процессе измерения поддерживали на уровне 20–25 К. По полученным значениям σ и S рассчитывали значения фактора мощности (P) керамики: $P = S^2 \cdot \sigma$.

Результаты исследований приведены на рисунке. Положительный знак термо-ЭДС ($S > 0$) указывает на то, что основными носителями заряда в купрате DyBa₂Cu₃O_{7-δ} являются «дырки», т.е. он является проводником p -типа. Характер электропроводности образца от полупроводникового ($\partial\sigma/\partial T > 0$) к металлическому ($\partial\sigma/\partial T < 0$), а термо – ЭДС начинает резко возрастать вблизи 750–800 К, что, по всей видимости, связано с выделением из образца т.н. слабосвязанного кислорода. Максимальное значение электропроводности DyBa₂Cu₃O_{7-δ} достигается при 800 К и составляет $1,96 \cdot 10^3$ См/м.

Величина фактора мощности керамики изменяется с ростом температуры, изменяется так же, как и величина S образца, проходит через минимум при температуре 750 К и при температуре 1050 К достигает значения 194 мВт/(м·К²).

Полученные в работе результаты согласуются с литературными данными и указывают на возможность использования фаз типа $R\text{Ba}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ в качестве материалов для термоэлектрических преобразователей энергии.