

Измерение термо-э.д.с. микрообразцов импульсным методом

С. Е. Ганго

Филиал Санкт-Петербургского государственного инженерно-экономического университета в г.Пскове, Россия

тел: (8112)69-53-04, эл. почта: gangose@narod.ru

В работе [1] описана методика импульсного измерения на образцах размерами 30 — 100 мкм термо-э.д.с. относительно золота при комнатной температуре. При этом микрообразец зажимался между верхним "холодным" электродом (золотой иглой) и нижним электродом (золотой фольгой), температура которой скачком повышалась на 10К. Как показывает теория [2] и опыт, это приводит к линейному росту термо-э.д.с. в первые секунды нагрева и последующему ее экспоненциальному спаду после включения нагревателя.

Проведенные эксперименты с микрообразцами толщиной 30 — 100 мкм, приготовленными из различных веществ (металлов, полуметаллов, полупроводников, нанокпозиционных материалов), показали, что при фиксированных условиях "теплового удара" описанная установка позволяет определить отношения коэффициентов Зеебека различных микрообразцов с погрешностью $\varepsilon \approx 11\%$, а самих абсолютных значений S — с погрешностью $\varepsilon \approx 11\%$.

С помощью данной методики удалось определить величины и знаки удельной термо-э.д.с. микрообразцов новых нанокпозиционных материалов o-InSb, o-Te, o-Pb, o-Bi [3], полученных в результате заполнения полостей регулярной пористой диэлектрической матрицы синтетического благородного опала ультрадисперсным антимонидом индия, теллуром, свинцом или висмутом по методу В. Н. Богомолова [4], а также снять температурные зависимости удельной термо-э.д.с. в интервале от 290 К до 360 К.

Как показывают проведенные эксперименты, этот метод может также использоваться и для исследования нанокпозиционных материалов на основе микроскопических монокристаллов цеолитов и цеолитоподобных алюмофосфатов типа AFI, имеющих существенно меньшие размеры, чем образцы на основе опалов. При этом для установки столь малых образцов в измерительную ячейку оказалось целесообразным заменить золотую иглу более жесткой вольфрамовой, которая ранее использовалась для измерения электропроводности монокристаллов цеолитов на аналогичной установке [5]. Недостатком вольфрамовой иглы по сравнению с золотой является окисление вольфрама, что может приводить к невозможности результатов измерений. Однако эта проблема решается, если перед проведением экспериментов «освежать» вольфрамовую иглу в растворе КОН с последующим промыванием дистиллированной водой и высушиванием, как это рекомендуется делать в отношении вольфрамовых зондов сканирующих зондовых микроскопов. В этом случае результаты измерений воспроизводятся в пределах ошибок эксперимента, а градуировочные кривые,

полученные на системах «золото — микрообразец — золото» и «вольфрам — микрообразец — золото», оказываются близкими друг к другу.

Литература

1. С. Е. Ганго, В. Н. Марков, В. Г. Соловьёв, ПТЭ 6, 123 (1998).
2. С. Е. Ганго, Вестник НовГУ. — Сер.: Ест. и техн. науки 23, 30 (2003).
3. В. Н. Богомолов, С. Е. Ганго, Д. А. Курдюков et al. , Нанотехника 1, 10 (2006).
4. В. Н. Богомолов, УФН 124, 171 (1978).
5. В. Н. Марков, В. Г. Соловьёв, ПТЭ 5, 232 (1990).