

Связь фононного теплосопротивления и коэффициента теплового расширения сверхпроводников ниже критической температуры

Мурлиева Ж.Х.^{1,®}, Палчаев Д.К.¹ и
Гаджимагомедов С.Х.¹

¹ Дагестанский государственный университет, Магомеда Гаджиева 43а,
Махачкала, Республика Дагестан, 367000, Россия

® zhariyat@mail.ru

Отсутствует интерпретация наблюдаемого факта роста [1,2] теплопроводности сверхпроводников ниже температуры перехода. Фононный вклад в теплосопротивление обусловлен ангармонизмом колебаний атомов, который проявляется в виде теплового расширения. В высокотемпературных сверхпроводниках при переходе коэффициент теплового расширения (КТР) уменьшается до нуля [3, 4], затем приобретает отрицательный знак. На основе экспериментальных данных [5] установлено, что в каждом равновесном состоянии фононное теплосопротивление прямо пропорционально произведению КТР на температуру. Коэффициент пропорциональности представляет собой характеристическое для каждого материала теплосопротивление, различное для области положительных и отрицательных значений КТР. На образцах монокристаллического кремния разного размера нами [5] было показано стремление теплосопротивления к нулю при инверсии знака КТР. В случае теплосопротивления этот эффект «смазывается» из-за рассеяния фононов на границах образца, поэтому следует ожидать лишь его уменьшение ниже значения, определяемого граничным вкладом. Здесь показано наличие прямой линейной корреляции теплосопротивления и КТР, представленной в приведённых координатах, для сверхпроводящего состояния YBCO в области положительных и отрицательных значений КТР.

Работа выполнена в рамках государственного задания FZNZ-2025-0003.

- [1] Ginzburg V L 1998 *Sov. Phys. Usp.* **41** 307–311
- [2] Cohn J L, Skelton E F, Wolf S A *et al.* 1992 *Phys. Rev. B* **45** 13144–13147
- [3] Meingast C 1991 *Phys. Rev. Lett.* **67** 1634–1637
- [4] Rabadanova A E, Palchaev D K, Efimchenko V S *et al.* 2025 *Next Materials* **9** 100901
- [5] Murlieva Z K, Kazbekov K K, Palchaev D K *et al.* 2003 *Physics of the Solid State* **45** 2173–2176