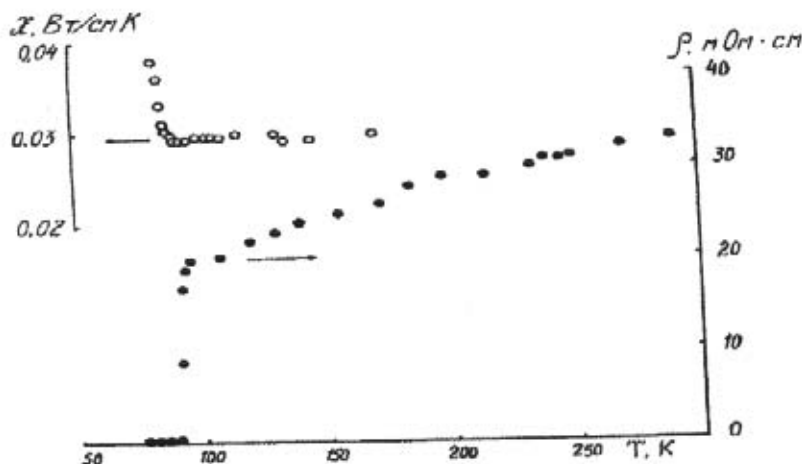


UOT 538,945

İFRATKEÇİRİCİ $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ KERAMİKASININ İSTİLİK XASSƏLƏRİD.H. ARASLI, R.N. RƏHİMOV, İ.Ə. İSMAYILOV,
İ.X.MƏMMƏDOV, V.M. ƏLİYEV*Azərbaycan EA-nın Fizika İnstitutu*
Bakı-143, pr. H. Cavid 33
(Daxil oldu 29.06.90)

Ifratkeçirici $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ keramikasının temperatur keçiriciliyi və istilikkeçiriciliyi 80-300 K temperatur bölümündə tədqiq olunmuşdur. 100-180 K temperatur bölümündə fononların səpilməsinin əsasən dənəvari həcmələr daxilində baş verdiyi göstərilmişdir. Temperatur keçiriciliyi temperatur asılılığında 103 K-də müşahidə olunan minimum maddədə baş verən struktur dəyişikliyi ilə izah olunur.

Məqalə ifratkeçirici $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ keramikasının istilikkeçiriciliyi, temperatur keçiriciliyi və xüsusi müqavimətinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Xüsusi müqavimət kompensasiya istilikkeçiriciliyi mütləq stasionar, temperatur keçiriciliyi isə işıq impulsu üsulu ilə təyin edilmişdir. Tədqiqatlar 80-300 K temperatur bölümündə aparılmışdır.



Şəkil 1. $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ keramikasında istilikkeçiriciliyi və xüsusi müqavimətin temperatur asılılığı.

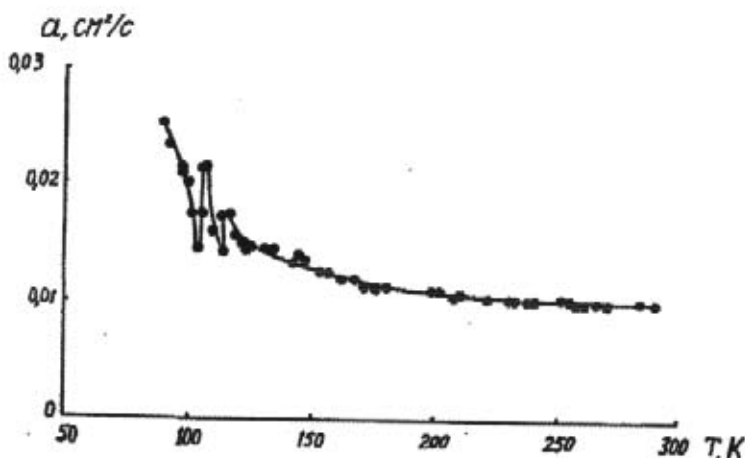
İfratkeçirici $YBa_2Cu_3O_{7-x}$ keramikasının elektrik xassələrinin tədqiqinə çoxlu işlər həsr olunduğu halda, onun istilikkeçiriciliyi ancaq [1-5] işlərində öyrənilmiş, temperatur keçiriciliyi haqqında isə mə'lumat yoxdur. 1-ci şə-kildə tədqiq etdiyimiz nümunələrdən biri üçün xüsusi müqavimətin və isti-likkeçiriciliyin temperatur asılılığı verilmişdir. Yuxarı temperaturalarda isti-lik selini hesablayarkən istilik şüalanmasının nəzərə alınması çətin olduğu üçün istilikkeçiriciliyin temperatur asılılığı 80-180 K temperatur bölümü ilə məhdudlanmışdır. Şəkildən görüldüyü kimi xüsusi müqavimət (ρ) 92 K-dən yuxarı temperaturalarda xətti asılı olub (əvvəlki işlərdə olduğu kimi), keçid temperaturu bölümündə kəskin surətdə azalır. İfratkeçiricilik halına keçid temperaturu 92 K, keçidin eni isə $\Delta T_c \approx 2K$ - dir.

Nümunə 180 K-dən 90 K-dək soyudulduqda istilikkeçiriciliyi, demək olar ki, sabit qalır, sonrakı soyuma zamanı isə artır. Keçid temperaturunda istilik keçiriciliyi elə bir dəyişikliyə uğramır. Videman-Frans qanunundan ($\chi_{el} = LT / \rho$, $L = 2,4 \cdot 10^{-8} vt \cdot OmK^{-1}$ - Lorens ədədi) və xüsusi müqavi-mətin təcrübi qiymətlərindən istifadə edərək elektronların payına düşən istilikkeçiriciliyini hesablamış və onun 100-180 K temperatur bölümündə ümumi istilikkeçiriciliyinin 3%-ni təşkil etdiyini müəyyənləşdirdik. Beləlik-lə, tədqiq etdiyimiz maddədə istilikkeçiriciliyi və onun temperatur asılılığı-nın fonon prosesləri ilə sıx bağlı olduğunu söyləmək olar. Debayn

$\chi = \frac{1}{3} C_v v l_{ef}$ (v -səsin kristaldakı sür'əti) düsturundan və istilik tutumu-nun [6] işində verilmiş qiymətlərindən istifadə edərək fononların sərbəst yolunun uzunluğunun effektiv qiymətini tə'yin etsək görürük ki, o, qəfəs sa-biti tərkibindədir (100 K-də $\approx 0,013$ mkm) və kristaldakı dənəvari həcm-lərin effektiv ölçülərindən (≈ 30 mkm) çox-çox kiçikdir. Bu onu göstərir ki, fo-nonların səpilmə prosesi dənəvari həcmələr daxilində gedir. Keçid nöqtəsin-dən yuxarı temperaturalarda ($T > T_k$) istilikkeçiriciliyin temperaturdan asılı olmaması, $T < T_k$ olduqda isə onun (χ -nin) artması [5]-də göstərilirdiyi kimi elektron-fonon qarşılıqlı tə'sirinin mövcudluğu ilə izah olunur.

2-ci şəkildə tədqiq olunan nümunənin temperaturkeçiriciliyinin tempe-ratur asılılığı verilib. Temperaturkeçiriciliyi həm qızma, həm də soyuma zamanı ölçülmüşdür. Şəkildən görüldüyü kimi otaq temperaturundan 200K-dək a demək olar ki, dəyişmir. Nümunə 200 K-dən 120 K-dək soyu-dulduqda a 20% artır. 120-100 K temperatur bölümündə isə temperaturke-çiriciliyi anomal dəyişir: a -nın qiyməti 103 K-də və 113 K-də minimum-dan keçir. Daha sonrakı soyumada a kəskin surətdə artır. Maraqlı cəhət ondadır ki, T_k -keçid temperaturu ətrafında, $\chi(T)$ asılılığında olduğu kimi, $a(T)$ asılılığında da elə bir xüsusiyyət müşahidə olunur. Təcrübəni tem-peraturun əks istiqamətində (yə'ni qızdırmaqla) apardıqda anomal bölü-m-də histerezis müşahidə olunur: 103 K-də dənən, 113 K-də isə dönməyən anomallıq müşahidə olunur. 113 K-dəki minimum ola bilsin ki, maddənin

fazaca qeyri-bircinsliyi ilə əlaqədardır. Lakin 103 K-də $\alpha(T)$ asılılığında müşahidə olunan xüsusiyyət və histerezisin mövcudluğunu göstərir.



Şəkil 2. $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ keramikasında temperaturkeçiriciliyin temperatur asılılığı.

Temperaturkeçiriciliyin 103 K-dəki minimumu, bu keramikanın digər xassələrində, xüsusən səsin sür'əti, elastiklik modulu [7], xətti genişlənmə əmsali [8], qəfəs sabiti [9] və istilik tutumunda müşahidə olunmuş anomallığa uyğun gəlir. Bütün bunlar ola bilsin ki, həmin temperatur bölümündə oksigen vakansiyalarının nizamlanması ilə bağlıdır.

Ədəbiyyat

1. Wu M.K., Asburn I.R., Torng C.T. Phys. Rev. Lett, 1987, 58, p. 908.
2. Мерисов Б.А., Хаджай Г.П., Оболенский М.А., Гавренко О.А. Физика низких температур, н.6, 1988, т.14, с.643-646.
3. Gottwick U., Held R., Sparrn S., et al. // Europhys. Lett., 1987, 4, n.10, p.1183-1188.
4. Uher G., Kulser A.B. // Phys. Rev. B, 1987, v.36, n.10, p.5680-5682.
5. Morelli D.T., Hirmans I., Swets D.E. // Phys. Rev. B, 1987, v.36, n.7, p.3917-3919.
6. Гавричев К.С., Горбунов В.Е., Коновалова И.А., Лазарев В.Б., Тищенко Э.А., Шанлыгин И.С. Изв. АН СССР, Неорг. материалы, н.2, 1988, т. 24, с.343-345
7. Головашкин А.И., Данилов В.А., Иваненко О.И., Мицен К.В., Перепечко И.И. Письма в ЖЭТФ, н.7, 1987, т.46, с. 273-275.
8. Амитин Е.Б., Бессергеев В.Г., Варченко А.А., Ильясов С.Ш., Шкредов Ю.А. Тезисы докл. VIII Всесоюзной конф. по теплофизическим свойствам веществ, Новосибирск, 1988, часть 2, с.219.

9. Головашкин А.Н., Иваненко О.Н., Лейтус Г.Н., Мицен К.В., Карпинский О.Г., Шамдай В.Ф. Письма в ЖЭТФ, н.8, 1987, т.46, с.325-327.

10. Голобов Е.М., Пряткова Н.А., Томило Ж.М., Шиманская Н.М. Тезисы докл. VIII Всесоюзной конф. по теплофизическим свойствам веществ, Новосибирск, 1988, часть 2, с.213.

Д.Г. Араслы, Р.Н. Рагимов, И.А. Исмаилов, И.Х. Мамедов, В.М. Алиев

**ТЕРМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СВЕРХПРОВОДЯЩЕЙ КЕРАМИКИ
 $YBa_2Cu_3O_{7-b}$**

Исследованы коэффициенты теплопроводности и температуропроводности сверхпроводящей керамики $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ в области температур 80-300 К. Показано, что фононное рассеяние при 100-180 К происходит, в основном, внутри гранулированных объемов. Наблюдаемая аномалия при 103 К в температурной зависимости температуропроводности связана со структурным изменением.

D.H.Arasly, R.N.Ragimov, I.A.Isnayilov, I.Kh.Mamedov, V.M.Aliyev.

**THERMAL PROPERTIES OF SUPERCONDUCTION $YBa_2Cu_3O_{7-b}$
CERAMIC**

Thermal conductivity and thermal diffusivity coefficients have been determined for $YBa_2Cu_3O_{7-b}$ superconductive ceramic at 80-300 K range. It is shown that phonon scattering occurs in the intragranular volume at 100-180 K. An anomaly associated with the motter structural alteration is observed at 103 K in the thermal diffusivity temperature dependence.