

- [2] Т е с н е р П.А. Образование углерода из углеводородов газовой фазы. М.: Химия, 1972.
- [3] Лазерная спектроскопия комбинационного рассеяния в кристаллах и газах. (Тр. ИОФАН, Т. 2). М.: Наука, 1986.

Институт общей физики
АН СССР,
Москва

Поступило в Редакцию
1 марта 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 18

26 сентября 1990 г.

05.2; 05.4

© 1990

ОСОБЕННОСТИ КР-СПЕКТРОВ ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫХ
СВЕРХПРОВОДЯЩИХ КЕРАМИК $YBa_{2-x}La_xCu_3O_{7-\delta}$

Я.О. Д о в г и й, И.В. К и т ы к,
Р.В. Л у ц и в, С.З. М а л и н и ч,
А.В. Н о с а н, В.В. Т к а ч у к

До сих пор исследования по высокотемпературным сверхпроводникам (ВТСП), содержащим лантан [1-4], проводились на соединениях, в которых лантан замещает иттрий. В то же время осуществить замещение барий-лантан не удавалось. Такое замещение представляется очень интересным как в плане более глубокого понимания возникновения сверхпроводимости, так и для направленного изменения свойств ВТСП. Дело в том, что в данном случае мы имеем дело с различными зарядовыми состояниями.

Керамики $YBa_{2-x}La_xCu_3O_{7-\delta}$ ($x = 0, 0.1, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8$) синтезированы из стехиометрических количеств Y_2O_3 , $BaCO_3$, La_2O_3 и CuO при температуре 1010 К в потоке кислорода. Методом порошка, с использованием дифрактометров ДРОН-2, 0 $FeK\alpha$ -излучение и $NZD-4\alpha(CuK\alpha)$ установлено образование непрерывного ряда твердых растворов замещения. Наблюдается переход от орторомбической решетки ($x < 0.4$) в тетрагональную ($x > 0.4$) без образования других фаз. Параметр δ определялся с помощью иодометрического титрования и для исследованных образцов находился в пределах $0.07 \leq \delta \leq 0.09$. Отметим, что добавление лантана в $YBa_{2-x}La_xCu_3O_{7-\delta}$ снижает температуру перехода в сверхпроводящее состояние. Так, для керамик с $x = 0.1, 0.2, 0.4$ температуры перехода T_c составили 90, 70 и 45 К соответственно. При $x = 0.5$ переход в сверхпроводящее состояние отсутствует.

Спектры комбинационного рассеяния (СКР) регистрировались в геометрии на отражение в течение нескольких часов. В качестве спектрального прибора использовался двойной монохроматор ДФС-24,

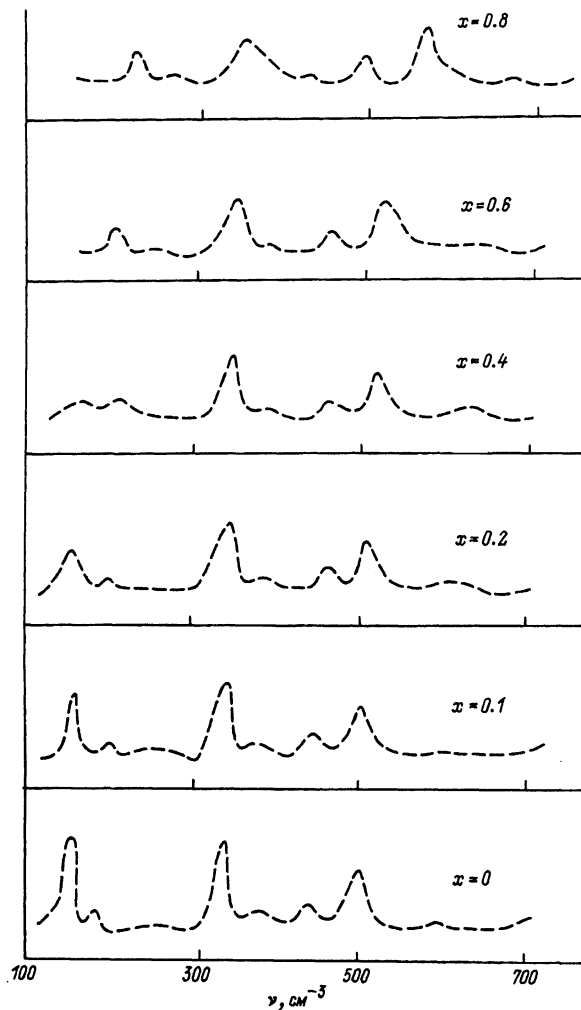


Рис. 1. Спектры комбинационного рассеяния керамик $YBa_{2-x}La_xCu_3O_{7-\delta}$ для различных x .

а система регистрации работала в режиме счета квантов с синхронным усилением. Источником излучения служил аргоновый лазер с $\lambda = 488,0$ нм.

На рис. 1 приведены СКР для различных x . Видно, что по мере роста x происходит резкое уменьшение интенсивности моды 153 см^{-1} , обусловленной колебаниями $Ba-O$. Кроме того,

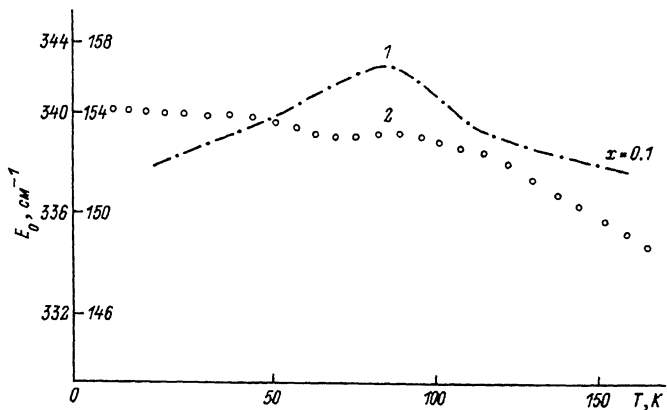


Рис. 2. Температурные изменения моды 153 см^{-1} (1) и 343 см^{-1} (2) ($x = 0.1$).

происходит ее некоторое коротковолновое смещение. При $x > 0.5$, что соответствует исчезновению сверхпроводящих свойств, эта мода практически полностью исчезает. В то же время изменение параметров мод при 343 и 503 см^{-1} довольно слабое. По-видимому, здесь проявляется действие тяжелых ионов лантана, существенно влияющих на колебания связей $Ba-O$, а также на концентрацию кислородных вакансий и связанных с нею электронной плотностью свободных носителей, определяющих температуру перехода в сверхпроводящее состояние [5-7]. По-видимому, вследствие различной валентности ионов лантана и бария выполнение принципа электронейтральности происходит за счет дырочных кислородных состояний, вследствие чего их действие должно сказываться и на модах 343 и 503 см^{-1} , обусловленных $Cu-O$ колебаниями, являющихся чувствительными к кислородным вакансиям.

На рис. 2 видно, что температурная зависимость для моды 343 см^{-1} имеет излом в районе 88 K , что соответствует переходу в сверхпроводящее состояние. В то же время полоса в районе 150 см^{-1} имеет при этом значительно больший излом. Следует отметить, что для чистого состава $YBa_2Cu_3O_{7-8}$ эта мода с ростом температуры плавно уменьшает свое спектральное положение и проходит температуру перехода без заметных аномалий. Полученная аномальная зависимость моды 150 см^{-1} указывает на то, что тяжелые ионы редких земель при своем воздействии на входную матрицу могут взаимодействовать с исходной решеткой и управлять параметрами сверхпроводников.

- [1] W e b e r W.H., P e t e r s C.R., W a n k -
l y n B.M., W a t t s B.E. // Sol. St. Com.,
1988. V. 68. N 1. P. 61-65.
- [2] Z h a n g S.L., Z h o n H.T., L i n Q. // Sol.
St. Com. 1988. V. 66. N 10. P. 1085-1087.
- [3] D e g i o r g i L., K a l d i s E., W a c h -
t e r P. // Sol. St. Com. 1987. V. 64. N 6. P. 873-
876.
- [4] C h r z a n o w s k i J., G y g a x S., I r -
w i n J.C. // Sol. St. Com. 1988. V. 65. N 2.
P. 139-143.
- [5] Ć o p i ĉ M., M i c h a i l o v i ĉ D.,
Z g o n i k M., P r e s t e r M., B i l j a -
k o v i ĉ K., O r e l B. // Sol. St. Com. 1987.
V. 64. N 3. P. 297-300.
- [6] А л е к с а н д р о в И.В., Б ы к о в А.Б., Г о н ч а -
р о в А.Ф., Д е н и с о в В.Н., М а в р и н Б.Н., М е л ь -
н и к о в О.К., П о д о б е д о в В.Б. // П и с ь м а в ЖЭТФ.
1988. Т. 47. В. 4. С. 184-187.
- [7] M a s F a r l a n e R.M., R o s e n H.,
S e k i H. // Sol. St. Com. 1987. V. 63. N 9.
P. 831-834.

Львовский государственный
университет им. И. Франко

Поступило в Редакцию
1 апреля 1990 г.

Письма в ЖТФ, том 16, вып. 18

26 сентября 1990 г.

05.2

© 1990

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ НА СВОЙСТВА
ЭПИТАКСИАЛЬНЫХ ПЛЕНОК
С ОРИЕНТАЦИЕЙ (210)

М.В. Л о г у н о в, В.В. Р а н д о ш к и н,
Ю.Н. С а ж и н

Висмут-содержащие монокристаллические пленки феррит-граната (Vс-МПФГ), выращиваемые методом жидкофазной эпитаксии из переохлажденного раствора-расплава на подложках $(Gd, Ca)_3(Mg, Zr, Ga)_5O_{12}$ с ориентацией (210), являются перспективными материалами для быстродействующих магнитооптических устройств [1-4]. В этих пленках реализуется высокая скорость доменных стенок (ДС) вследст-