

## О ТЕРМИЧЕСКОЙ СТАБИЛЬНОСТИ СЛОЯ Ag И Au, НАПЫЛЕННОГО НА ВТСП КЕРАМИКУ $YBaCuO$

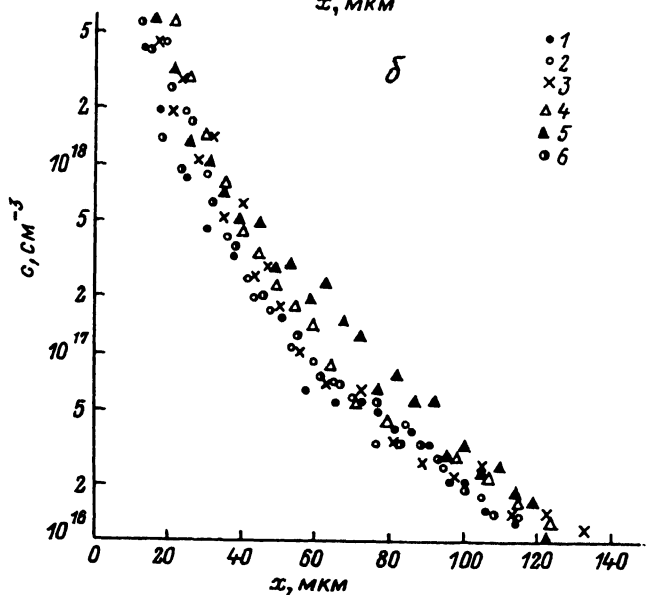
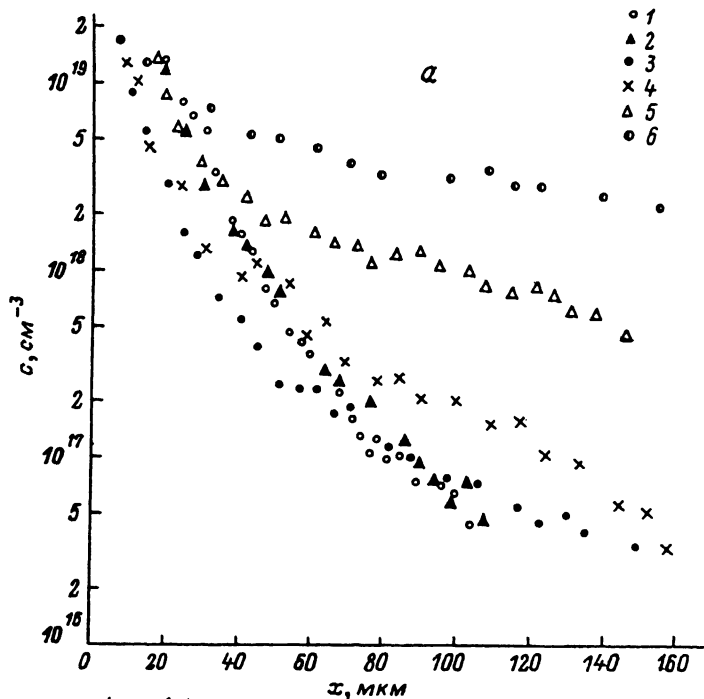
*Г.С.Куликов, Р.Ш.Малкович, Е.А.Скорятина, В.П.Усачева*

Серебро и золото широко используются в технологии керамических ВТСП материалов при изготовлении оболочек и покрытий, а также в качестве контактов [1-3]. Технологический процесс зачастую требует при этом проведения термообработки при повышенных температурах, в связи с чем приобретает значение проблема проникновения материала контакта или покрытия в объем керамики при термообработке. В настоящей работе исследовано влияние термообработки на профили серебра и золота, формирующиеся при нанесении этих металлов на ВТСП керамику  $YBaCuO$ .

Использовались образцы оксидной керамики  $YBa_2Cu_3O_{7-y}$ , полученной твердофазным синтезом, с плотностью  $\sim 70\%$  от теоретической. Размеры образцов  $\sim 8 \times 8 \times 1.5$  мм. Слой серебра или золота, меченных радиоактивными изотопами  $^{110m}Ag$  или  $^{198}Au$  соответственно, напылялся в вакууме на одну из граней образца. Затем образцы подвергались термообработке на воздухе: с серебром в интервале 140-800, а с золотом — в интервале 500-700°C. После этого с образцов сошлифовывались слои толщиной 2-20 мкм и измерялась их гамма-активность. Абсолютные значения концентрации определялись сравнением активности слоев с активностью эталонов.

Как видно из рисунка, *a* и *b*, термообработка образцов — с золотом во всем интервале исследования (500-700°C) и с серебром ниже  $\sim 500^\circ C$  — практически не приводит к изменению исходного профиля концентрации, который, как отмечено в ранее выполненных нами работах [4,5], формируется в основном вследствие того, что атомы в процессе напыления попадают на поверхность открытых пор керамики. Выше  $\sim 500^\circ C$  наблюдается проникновение серебра в глубь керамики, увеличивающееся с температурой. Отметим, что, как показано в ранее выполненной нами работе [6], профиль кобальта, напыленного на керамику  $YBaCuO$ , ведет себя аналогично профилю золота — он не претерпевает изменений при термообработке вплоть до  $\sim 700^\circ C$ .

Таким образом, полученные в настоящей работе данные свидетельствуют о большей термической стабильности



Концентрационные профили серебра (а) и золота (б).

а —  $T, ^\circ\text{C}$ : 1 — 140, 2 — 270, 3 — 400, 4 — 500, 5 — 600, 6 — 800;  $t, \text{ч}$ : 1 — 570, 2 — 550, 3 — 94, 4 — 24, 5 — 14.5, 6 — 3. б —  $T, ^\circ\text{C}$ : 1, 2 — 500, 3, 4 — 600, 5, 6 — 700;  $t, \text{ч}$ : 1, 3 — 21.5, 2 — 47, 4 — 44, 5 — 2, 6 — 4.

слоя золота, напыленного на керамику  $YBaCuO$ , в сравнении со слоем серебра.

### Список литературы

- [1] *Wagener J., Gao Y., Vitomirov I.M. et al.* // Phys. Rev. B. 1988. V. 38. N 1. P. 232–239.
- [2] *Ekin J.W., Larson T.M., Bergren N.F. et al.* // Appl. Phys. Lett. 1988. V. 52. N 21. P. 1819–1821.
- [3] *Pendrick V., Brown R., Matey J.R. et al.* // J. Appl. Phys. 1991. V. 69. N 11. P. 7927–7929.
- [4] *Гафаров С.Ф., Джафаров Т.Д., Куликов Г.С. и др.* // Письма в ЖТФ. 1989. Т. 15. В. 21. С. 66–69.
- [5] *Kulikov G.S., Makovich R.Sh., Skoryatina E.A. et al.* // Ferroelectrics. 1993. V. 144. N 1–4. P. 61–70.
- [6] *Куликов Г.С., Малкович Р.Ш., Скорятина Е.А., Усачева В.П.* // Письма в ЖТФ. 1994. Т. 20. В. 6. С. 72–75.

Физико-технический  
институт им.А.Ф.Иоффе  
Санкт-Петербург

Поступило в Редакцию  
25 апреля 1994 г.