

05; 12

© 1993

ДИФфуЗИЯ ПЛАТИНЫ И ЗОЛОТА В КЕРАМИКЕ
ЦИРКОНАТА-ТИТАНАТА СВИНЦАВ.А. Дидик, Р.Ш. Малкович,
Е.А. Скорятина, В.П. Усачева,
Т.А. Шаплыгина

Платина и золото используются в качестве электродов в устройствах на основе цирконата-титаната свинца (ЦТС) [1-3]. При изготовлении и в процессе работы таких устройств атомы металла могут проникать в объем ЦТС, приводя к эффектам старения материала [4]. В этой связи исследование диффузии Pt и Au в ЦТС представляет несомненный интерес.

Нами исследована диффузия Pt и Au в керамике ЦТС $PbZr_{0.54}Ti_{0.46}O_3$. Методика получения материала и изготовления образцов описана ранее [5]. Диффузия исследовалась с помощью радиоактивных изотопов ^{195m}Pt и ^{199}Au ($T_{1/2} = 4.1$ д. и 3.15 д., соответственно), образованных при облучении природной платины тепловыми нейтронами из стабильных изотопов ^{194}Pt и ^{198}Pt : $^{194}Pt(n, \gamma) ^{195m}Pt$; $^{198}Pt(n, \gamma) ^{199}Pt \xrightarrow{31 \text{ мин}} ^{199}Au$ [6, 7]. Тонкий слой облученной платины натирался на один торец образца, после чего образцы помещались в ампулы и засыпались порошком ЦТС (для уменьшения испарения свинца [8]). Диффузия платины исследовалась в интервале 650-850 °С, а золота - в интервале 500-850 °С. Диффузионные профили определялись сошлифовыванием плоскопараллельных слоев и их радиометрированием с использованием калиброванного гамма-спектрометра с $Ge-Li$ -детектором.

Как показывают результаты (рис. 1), при одинаковых температурах и временах золото проникает в керамику на значительно большую глубину, чем платина, и при этом концентрация золота превышает концентрацию платины. Сопоставив экспериментальные концентрационные профили с кривой $erfc$, мы оценили коэффициенты диффузии Pt и Au в ЦТС (рис. 2).

Отметим, что при продолжительностях отжига, существенно превышавших указанное на рис. 1 время исследования диффузии, выше 780 °С наблюдалось заметное уменьшение концентрации примеси в объеме керамики. Это обстоятельство, как и уменьшение концентрации платины при 850 °С (рис. 1), по нашему мнению, может быть связано с нестабильностью керамики при высоких температурах [9].

Настоящая работа выполнена в рамках проекта № 802 Научного Совета по проблеме ВТСП.

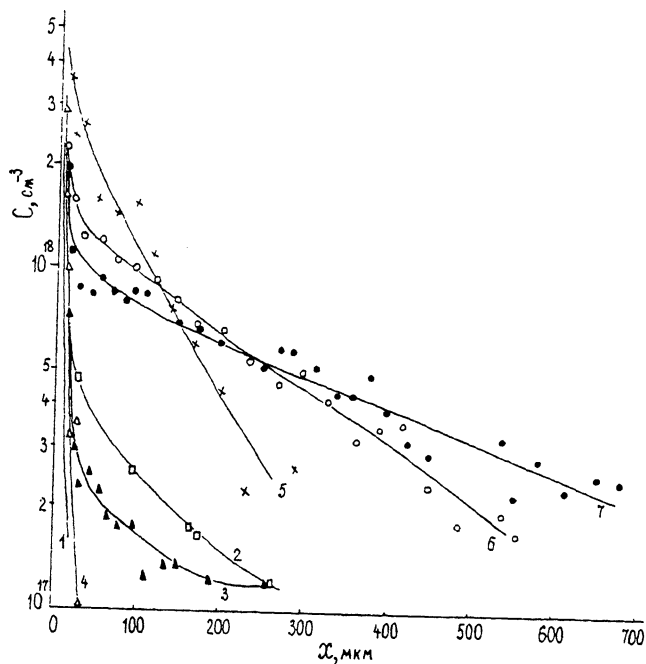


Рис. 1. Профили платины (1-3) и золота (4-7) в керамике ЦТС.
 $T, ^\circ\text{C}$: 1 и 5 - 650, 2 и 6 - 780, 3 и 7 - 850, 4 - 500.
 t : 1 - 17 ч, 2 и 6 - 30 мин, 3 и 7 - 18 мин, 4 - 2 ч, 5 - 1 ч.

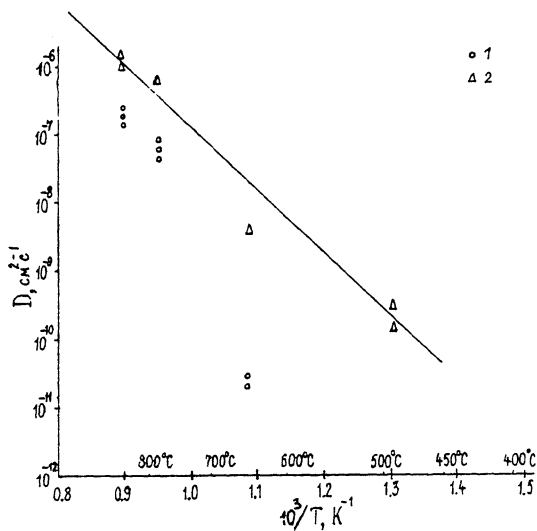


Рис. 2. Температурная зависимость коэффициентов диффузии платины (1) и золота (2) в керамике ЦТС. Энергия активации диффузии A_d 1.8 эВ

С п и с о к л и т е р а т у р ы

- [1] D e y S.K., Z u l e e g R. // *Ferroelectrics*. 1990. V. 112. В. Р. 309.
- [2] M a d e r i c B.P., S a n c h e z L.E. W u S.Y. // *Ferroelectrics*. 1991. V. 116. Р. 65.
- [3] S a n c h e z L.E., D i o n D.T., W u S.Y., N a i k I.K. // *Ferroelectrics*. 1991. V. 116. Р. 1.
- [4] F r a s e r D.B., M a l d o n a d o G.R. // *J. Appl. Phys.* 1970. V. 41. N 5. Р. 2172-2176.
- [5] М а л к о в и ч Р.Ш., С к о р я т и н а Е.А., У с а ч е в а В.П., Ш а п л ы г и н а Т.А. // *ФТТ*. 1992. Т. 34. № 6. С. 1963-1966.
- [6] М е д н и с И.В. Справочные таблицы для нейтроно-активационного анализа. Рига: Зинатне. 1974. С. 355.
- [7] С е л и н о в И.П. Изотопы. М.: Наука. 1970. Т. 11. С. 952.
- [8] Д о н ц о в Г.И., Ж у к о в с к а я А.С., И б р а г и м о в И.С., К р и н о в Н.Н., Г о л о в н и н В.А. В сб.: *Химия твердого тела*. Свердловск. 1986. С. 24-30.
- [9] P a r i k h N.R., S t e p h e n G.T., S w a n s o n M.L., M y e r s E.R. // *Mat. Res. Soc. Proc.* San Francisco. 1990. V. 200. Р. 193.

П о с т у п и л о в р е д а к ц и ю
13 я н в а р я 1993 г.