

## КОМПОЗИТЫ Ag/ZnO С ДОПИРОВАННОЙ ОКСИДНОЙ ФАЗОЙ

Николаева Н.С., Шубин А.А., Иванов В.В.

Сибирский федеральный университет, 660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79  
e-mail:

Порошковые композиты на основе серебра Ag/ZnO – один из функциональных материалов для разрывных электрических контактов. Основные служебные свойства (электроэрозионная стойкость, стойкость против сваривания, переходное сопротивление) существенно зависят от микроструктуры и свойств оксидных включений (дисперсности и электропроводности). Возможности регулирования указанных параметров основаны на технологических особенностях получения порошковой шихты и рациональном допировании ZnO. Для этого эффективен способ синтеза шихты совместным осаждением компонентов материала из растворов в виде термически нестабильных соединений. Дальнейшей термической обработкой и последовательностью традиционных переделов порошковой технологии получают однородный композит с желаемой микроструктурой и дисперсностью. При этом одновременно производится «in-situ» допирование оксида цинка.

Синтез шихты осуществляли соосаждением при pH=8 из водных растворов нитратов серебра и цинка, а также допанта (нитраты алюминия, галлия, индия и ацетата меди, соответственно) с заданным соотношением катионов. В качестве осадителя использовали – Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>. Полученный осадок отжигали до получения соответствующей смеси оксидов. Контролировали стехиометрию и состав осадков методами РСА и РФА (ARL Quant`X, X`Pert-Pro (PANalytical)). Используя классическую последовательность этапов порошковой металлургии – прессование, спекание, допрессовка и отжиг, получали конечные композиты. Контролировали плотность, остаточную пористость и микроструктуру композита (JEOL JSM-7001F), измеряли электросопротивление ( $\rho$ ).

Микроснимки металл-оксидного порошка после отжига (светлые частицы ZnO распределены на частицах Ag) и микроструктура шлифа поверхности композита (темные включения – ZnO) представлены на рис.1 а,б, соответственно. Отмечаются однородность и дисперсность фазовых составляющих.

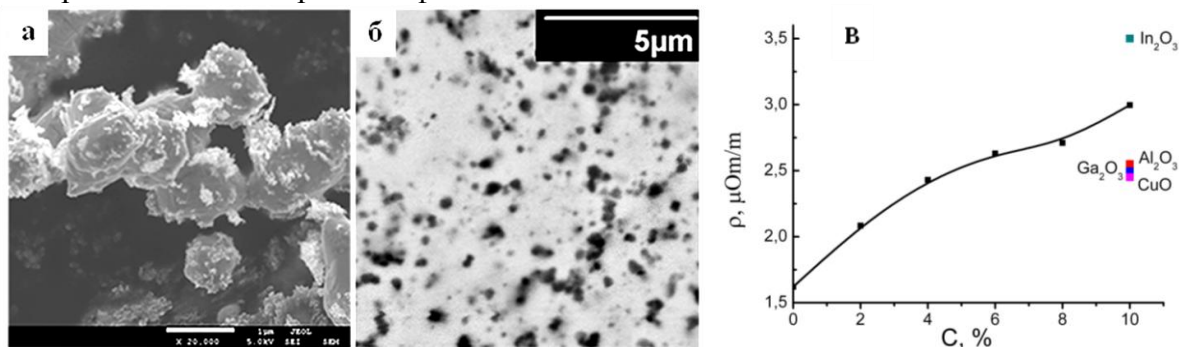


Рис.1 –а – микроструктура соосажденной смеси Ag/ZnO после термообработки, б – снимок шлифа поверхности композита Ag/ZnO, в – зависимость удельного электросопротивления композита Ag/ZnO от содержания ZnO и типа допирующего компонента

Зависимость величины  $\rho$  композитов Ag/xZnO от содержания оксидной фазы ( $x=0-10\%$ ) и типа допирующего компонента (при  $x=10\%$ ) представлены на рис.1в.

Присутствие ZnO в матрице Ag обуславливает рост величины  $\rho$ , но характер изменения зависит от соотношения размеров частиц серебра и оксида в исходной смеси порошков Ag и ZnO. Допирование Ga, Al, Cu заметно понижает значения  $\rho$ .