

СТРУКТУРА И ФАЗОВЫЕ ПРЕВРАЩЕНИЯ АМОРФНЫХ КОНДЕНСАТОВ
ЛЕГИРОВАННЫХ КИСЛОРОДОМ

Батмут А.Г., Косевич В.М.

Харьковский политехнический институт, ул. Фрунзе, 2Г
310002, Харьков, Украина

Исследована зависимость структуры, фазового состава и электропроводности пленок золота от парциального давления кислорода $P(O_2)$ в испарительной камере. Золото распыляли импульсами лазерного излучения с частотой следования 50 с^{-1} и плотностью мощности порядка $10^9 \text{ Вт} \cdot \text{см}^{-2}$. Продукты лазерной эрозии конденсировали на различные подложки при комнатной температуре в интервале давлений от 10^{-3} до 120 Па . Структуру и фазовый состав контролировали методами электронографии и электронной микроскопии.

Показано, что при $P(O_2)$ выше 90 Па формируется аморфный газонасыщенный слой, структура и свойства которого иные по сравнению с кристаллическими пленками. Анализ функций радиального распределения атомов золота в таких пленках дал следующие значения координационных сфер R_k и координационных чисел N_k : $R_1 = 2,64$; $R_2 = 3,55 \text{ \AA}$; $N_1 = 4$ и $N_2 = 12$. На основании этих данных сделано заключение, что структурными единицами являются неупорядоченно расположенные тетраэдры, подобно тому, как это имеет место в аморфных конденсатах кремния и германия.

Нагрев пленок в вакууме сопровождался перестройкой ближнего порядка и восстановлением ГЦК структуры. По данным электронографических исследований этот процесс протекает при температурах $\sim 105^\circ\text{C}$, что хорошо согласуется с температурой резкого падения электропроводности пленки ($\sim 90^\circ\text{C}$).

Методом полного внешнего отражения рентгеновских лучей определена плотность материала аморфных конденсатов, которая оказалась на 2% ниже табличного значения для плотности золота. Установлено, что уменьшение плотности и структурные изменения таких пленок обусловлены захватом газовых примесей, в частности кислорода. По данным метода Резерфордского обратного рассеяния протонов содержание кислорода в аморфных конденсатах достигает $16 \text{ ат.}\%$.