

ОТЖИГ ПЛЕНОК ДИОКСИДА ВАНАДИЯ В АТМОСФЕРЕ С КОНТРОЛИРУЕМЫМ ДАВЛЕНИЕМ КИСЛОРОДА

Ратовский В.Ю., Шароваров Д.И., Кауль А.Р.

*Московский государственный университет имени М.В.
Ломоносова, 199991, Москва, Ленинские Горы 1,
e-mail: vratovskiy@bk.ru*

Тонкие пленки VO_2 обладают сверхбыстрым падением сопротивления при 68°C , происходящим из-за перехода диоксида ванадия из изолирующей моноклинной фазы в металлическую рутильную. Для увеличения амплитуды перехода проводят рекристаллизационный отжиг пленок VO_2 , который приводит к образованию дополнительных количеств фазы VO_2 из окисленных фаз VO_{2+x} , а также способствует росту размеров кристаллитов и увеличению зерновой связности. Целью данной работы являлось нахождение условий отжига пленок диоксида ванадия, гарантирующих получение резкого фазового перехода и морфологическую однородность пленки.

Отжиг образцов происходил в электрохимической установке на основе твердых электролитов $\text{ZrO}_2(\text{Y}_2\text{O}_3)$. На кулонометрический насос подавалось напряжение, в результате чего возникала кислород-ионная проводимость и проходила очистка тока аргона от кислорода. Отчищенный газ попадал в аналитическую ячейку, в которой проводилось контрольное измерение парциального давления кислорода по формуле Нернста:

$$E = \frac{RT}{4F} \ln \left(\frac{p_{\text{O}_{2\text{cp}}}}{p_{\text{O}_{2\text{m}}}} \right)$$

где $p_{\text{O}_{2\text{cp}}}$ $p_{\text{O}_{2\text{cp}}}$ -давление кислорода над электродом сравнения, $p_{\text{O}_{2\text{т}}}$ $p_{\text{O}_{2\text{м}}}$ -давление кислорода в токе аргона, E -разность потенциалов, возникающая в результате разности давлений кислорода над электродом сравнения и над электродом в токе аргона. Газ с измеренным давлением кислорода попадал в ячейку с образцом. Для подвергшихся отжигу пленок были исследованы фазовый состав, морфология и температурная зависимость сопротивления.

В работе была продемонстрирована эволюция перехода диэлектрик-проводник в зависимости от условий отжига пленок диоксида ванадия. Наибольшая амплитуда перехода и наилучшая морфологическая однородность пленки достигаются при отжиге с p_{O_2} близким к $10^{-6,47}$ $10^{-6,47}$ атм.-равновесному давлению кислорода в реакции $VO_2 + 1/12 O_2 = 1/6 V_6O_{13}^1$.

Литература

1. Фотиев А.А., Волков В.Л. Изучение равновесий в системе V_2O_5 - V_2O_4 . -Журн. физ. химии, 1971, 45, 2671с.