

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

ФІЗИКА, ЕЛЕКТРОНІКА,  
ЕЛЕКТРОТЕХНІКА

**ФЕЕ: 2016**

**МАТЕРІАЛИ  
та програма**

НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

(Суми, 18–22 квітня 2016 року)



Суми  
Сумський державний університет  
2016

### Влияние добавок оксидов Мо, Рb и Mg на электрические параметры варисторов на основе оксида цинка

Микитас А.Д., студент; Николенко Е.А., студент; Кукуяшный В.А., студент; Исаев А.С., студент; Ляшков А.Ю., доцент  
Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара,  
г. Днепропетровск

Варисторы на основе оксидов металлов широко применяются в современной электронике как элементы защиты электрических цепей от перенапряжения. Основными направлениями научных исследований в данной области являются получение низковольтных варисторов с высокими эксплуатационными параметрами и синтез новых составов с целью снижения энергоемкости изготовления [1].

Целью данной работы был поиск легкоплавких добавок, способствующих хорошей спекаемости при более низких температурах изготовления ( $T_0$ ) чем промышленные ( $> 1200$  °С). Базовыми являлись простые трехкомпонентные составы [2]. Задача получения высоких значений коэффициента нелинейности ( $\beta$ ) вольт-амперной характеристики (ВАХ) не ставилась. Содержание ZnO во всех составах – не менее 98 мол. %. Температура отжига варьировали от 930 °С до 1170 °С.

Использование MnO в сочетании с MoO<sub>3</sub> в качестве легкоплавкой добавки позволяет получить значения  $\beta \sim 2-3$  уже при  $T_0 = 930$  °С. Добавка Co<sub>2</sub>O<sub>3</sub> вместо оксида Mg приводит к на порядок меньшим значениям электропроводности и  $\beta \sim 1,5$  при сравнимых значениях диэлектрической проницаемости. Добавки TiO<sub>2</sub> с MgO позволяют получить керамику с удельной электропроводностью до  $7,3 \cdot 10^{-2}$  (Ом·м)<sup>-1</sup> при  $T_0 = 1170$  °С. Добавка оксида свинца позволяет получить нелинейную ВАХ только в сочетании с традиционной добавкой – Bi<sub>2</sub>O<sub>3</sub>.

На основании полученных данных можно сделать вывод о перспективности использования MoO<sub>3</sub> в качестве легкоплавкой добавки. MgO, вследствие малого ионного радиуса, перспективен в качестве легирующей зерна ZnO добавки.

1. А.Ю. Lyashkov, *Ukr. J. Phys.* **59** No 8 (2014).
2. Х.С. Валеев, В.Б. Квасков, *Нелинейные металлоксидные полупроводники* (Москва: Энергоиздат: 1983).