



Universitatea Tehnică a Moldovei

NANOSTRUCTURAREA, DOPAREA ȘI FUNȚIONALIZAREA OXIDULUI DE CUPRU PENTRU DISPOZITIVE SENZORICE

Student:

Ababii Nicolai

Conducător:

prof.univ.int., dr.hab. Lupan Oleg

Chișinău - 2016

Ministerul Educației al Republicii Moldova
Universitatea Tehnică a Moldovei
Programul de masterat „Microelectronică și Nanotehnologii”

Admis la susținere
Șef de catedră MIB:
prof.univ.dr. Șontea Victor

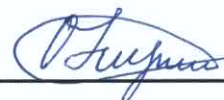
„20” 01 2016



**NANOSTRUCTURAREA, DOPAREA ȘI
FUNCȚIONALIZAREA OXIDULUI DE CUPRU
PENTRU DISPOZITIVE SENZORICE**

Teză de master

Masterand:  (Ababii Nicolai)

Conducător:  (Lupan Oleg)

Chișinău – 2016

REZUMAT

la teza de master cu tema "Nanostructurarea, doparea și funcționalizarea Oxidului de Cupru pentru dispozitive senzore",

Teza cuprinde introducerea, trei capitole, concluzii, bibliografia din 89 titluri, 68 pagini text de bază, inclusiv 48 figuri și 2 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 8 de lucrări științifice.

Cuvinte cheie: pelicule nanostructurate, senzor, tratament termic, dopare, funcționalizare.

Domeniul de cercetare îl constituie determinarea cât și elaborarea practică a peliculelor nanostructurate de oxid de cupru pentru dispozitive senzore multifuncționale.

Scopul lucrării constă în nanostructurarea peliculelor de oxid de cupru, doparea cu diferite impurități și funcționalizarea lor pentru obținerea dispozitivelor senzore.

Metodologia cercetării științifice se bazează pe teoria semiconductorilor oxizi și elaborarea dispozitivelor senzore pe baza lor, schimbarea parametrilor senzorului cu ajutorul dopării și funcționalizării.

Noutatea și originalitatea științifică a rezultatelor obținute constă în: sinteza peliculelor nanostructurate de oxid de cupru pentru dispozitive senzore multifuncționale, doparea acestor pelicule cu diferite impurități pentru dirijarea sensibilității și selectivității acestora la gaze, funcționalizarea cu paladiu pentru majorarea sensibilității și modificarea timpilor de răspuns și recuperare a senzorului.

Semnificația teoretică a mecanismului de sesizare al moleculelor de etanol pentru senzorii pe bază de pelicule nanocristaline de CuO pe baza modelului de ionosorbție.

Valoarea aplicativă a lucrării constă în sinteza peliculelor nanostructurate de oxid de cupru, doparea acestora cu impurități și funcționalizarea cu paladiu pentru dispozitive senzore, măsurarea acestora la diferite gaze cum ar fi hidrogenul, etanolul, metanul și CO .

SUMMARY

the master's thesis on "nanostructuring, doping, and functionalization of copper oxide for sensor devices"

The thesis includes the introduction, three chapters, conclusions, bibliography of 89 titles, 68 pages of basic text, including 48 figures and two tables. The results are published in 8 scientific papers.

Keywords: nanostructured films, sensor, heat treatment, doping, functionalization.

Research domain is determining and developing practical nanostructured films of copper for multifunctional sensor devices.

The purpose of this paper is to nanostructure films of copper, doping with various impurities and their functionalization for to obtain sensor devices.

Research methodology is based on the theory of semiconductor oxides and developing sensor devices based on their, changing parameters of sensor using doping and functionalizing.

Scientific novelty of the results achieved is in the Synthesis films nanostructured copper device sensors Multifunctional, doping these films with different impurities to guide sensitivity and selectivity of their gas, functionalization with palladium to increase awareness and change the response time and recovery sensor.

Scientific novelty of the results achieved is in: the synthesis films nanostructured copper oxide for multifunctional device sensors, doping these films with different impurities to guide sensitivity and selectivity of their al gases, functionalization with palladium to increase the sensitivity and change the response time and recovery of sensor.

Theoretical referral mechanism of ethanol molecules for sensors based on nanocrystalline films of CuO based on ionosorbtion model.

The value of the work lies in the synthesis of nanostructured films copper oxide, their doping with impurities and functionalization with palladium for sensor devices, measuring their various gases such as hydrogen, ethanol, methane and CO.

CUPRINS

INTRODUCERE	2
1. NANOSTRUCTURAREA OXIDULUI DE CUPRU	4
1.1. Metode de depunere a peliculelor nanostructurate	5
1.1.1. Metoda sol-gel	5
1.1.2. Metoda sintezei hidrotermale	7
1.1.3. Metoda depunerii chimice din vapori (CVD)	8
1.1.4. Metoda de pulverizare reactivă în regim magnetron	9
1.1.5. Metoda adsorbției și reacției succesive a straturilor de ioni	11
1.1.6. Metoda solvotermală	12
1.1.7. Metoda microemulsiei	14
1.1.8. Metoda de precipitare	15
1.1.9. Metoda electrochimică	16
1.1.10. Metoda SCS (Sintezei Chimice din Soluții)	18
1.2. Importanța și studierea semiconductorilor oxizi de n- și p-tip	19
1.3. Cercetarea Structurii cristaline prin metoda XRD	36
1.4. Spectroscopia Raman	40
1.5. Tratamentul termic	41
2. DOPAREA OXIDULUI DE CUPRU CU IMPURITĂȚI	45
2.1. Doparea oxidului de cupru cu zinc	47
2.2. Doparea oxidului de cupru cu argint	50
2.3. Doparea oxidului de cupru cu aluminiu	54
3. FUNCȚIONALIZAREA PELICULELOR NANOSTRUCTURATE DE CuO CU PdCl₂	57
CONCLUZII	66
BIBLIOGRAFIE	69