

Buzariu Iustina

**ELECTROLUMINESCENȚA SEMICONDUCTORILOR
APLICAȚII**

**EDITURA "ALMA MATER" BACAU
2010**

CUPRINS

Cap.1. SEMICONDUCTORI. CARACTERISTICI GENERALE.....	1
1.1. Structura energetică a semiconductorilor. Benzi de energie.....	1
1.1.1. Formarea benzilor de energie.....	1
1.1.2. Masa efectivă.....	5
1.2. Fenomene electronice în semiconductori.....	7
1.2.1. Semiconductori intrinseci.....	7
1.2.2. Semiconductori extrinseci.....	11
1.3. Procese fotonice în semiconductori.....	17
1.3.1. Absorbția optică în semiconductori.....	17
1.3.1.1. Absorbția optică fundamentală.....	19
1.3.1.2. Absorbția optică pe impurități	25
1.3.1.3. Absorbția optică fundamentală în câmp electric	28
1.3.1.4. Absorbția excitonică	29
1.3.2. Generarea optică a purtătorilor de sarcină minoritari. Fenomene de recombinare.....	29
1.3.2.1. Generarea optică a purtătorilor de sarcină minoritari	29
1.3.2.2. Recombinarea radiantă	31
1.3.2.3. Recombinarea neradiantă	40
Cap.2. LUMINESCENȚA. ELECTROLUMINESCENȚA.....	42
2.1. Luminescența.....	42
2.2. Electroluminescența.....	45
2.2.1. Electroluminescența intrinsecă.....	49
2.2.2. Electroluminescența de injectare.....	51
2.2.3. Proprietățile optice și electrice ale diodelor electroluminescente.....	52
2.2.3.1. Eficiența cuantică a electroluminescenței.....	52
2.2.3.2. Eficiența optică și pierderile prin radiație.....	54

2.2.3.3. Caracteristicile de bază ale diodelor electroluminescente.....	57
2.2.4. Laserii cu semiconductori. Dioda laser.....	60
2.2.4.1. Procese fizice în laserii cu semiconductori.....	60
2.2.4.2. Caracteristicile generale ale diodelor laser.....	66
2.2.4.3. Materiale pentru laserii cu semiconductori.....	73
 Cap.3. MATERIALE ȘI TEHNOLOGII UTILIZATE ÎN CONSTRUCȚIA JONȚIUNILOR SEMICONDUCTOARE LUMINESCENTE. TIPURI DE JONȚIUNI SEMICONDUCTOARE LUMINESCENTE.....	74
3.1. Materiale și tehnologii.....	74
3.1.1. Cerințe generale impuse materialelor.....	74
3.1.2. Materiale utilizate.....	75
3.1.3. Tehnologii utilizate.....	76
3.2. Tipuri de joncțiuni semiconductoare luminescente.....	80
3.2.1. Diode electroluminescente cu emisie în roșu pe bază de $Al_xGa_{1-x}As$	80
3.2.2. Diode electroluminescente cu emisie în galben și portocaliu pe bază de $GaAs_{1-x}P_x$	83
3.2.3. Diode electroluminescente cu emisie în verde pe bază de GaP.....	86
3.2.4. Diode electroluminescente cu emisie în albastru pe bază de SiC.....	90
3.2.5. Diode electroluminescente cu emisie în infraroșu.....	92
3.2.5.1. Diode electroluminescente cu emisie în infraroșu pe bază de $Al_xGa_{1-x}As$	93
 Cap.4.APLICAȚII ALE ELECTROLUMINESCENȚEI SEMICONDUCTO- RILOR	95
4.1. Senzori optici în aparatura de comandă și control.....	97
4.1.1. Citirea optică a unor coduri.....	97
4.1.2. Telecomenzi și telemetrie cu infraroșii.....	99
4.2. Indicatoare luminoase cu LED-uri.....	100

4.2.1. Capsule pentru indicatoare cu LED-uri.....	100
4.2.2. Indicatoare cu diode electroluminescente.....	102
4.2.3. LED-uri de iluminat.....	104
4.3. Afișajul numeric și alfanumeric.....	105
4.4. Sisteme de comunicații optice.....	108
4.4.1. Fibre optice.....	109
4.4.2. Surse optice pentru comunicații.....	110
4.5. Televizoarele LED TV.....	112
4.6. Tehnologia OLED.....	113
4.7. Terapia cu diode electroluminescente.....	114
4.8. Aplicații în laboratorul de fizică.....	115
4.8.1. Aplicații în electricitate.....	115
4.8.2. Aplicații în optică.....	117
4.8.3. Aplicații la cercul de fizică.....	119

Bibliografie